INGENIEUR
FRITZ
HOHM

DIE WAFFEN DER LUFTSTREITKRÄFTE

MIT 247 ZEICHNUNGEN UND LICHTBILDWIEDERGABEN

VERLAG „OFFENE WORTE", BERLIN W 35

DIE WAFFEN DER LUFTSTREITKRÄFTE

Von

Ingenieur Fritz Hohm

Mit 247 Zeichnungen und Abbildungen im Text

1935

Verlag „Offene Worte", Berlin W 35

Jeder Nachdruck verboten

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort.

Die militärische Ausrüstung der Flugzeuge wird verständlicherweise in der allgemeinen Literatur nur wenig Berücksichtigung finden können, da die ständig wachsenden Forderungen und die zu überbietenden Leistungen der vorhandenen Waffen eine etwas mehr zurückhaltende Art in der Bekanntgabe der modernsten Ausrüstungsteile bedingen.

Es war bisher kaum möglich, die modernsten Errungenschaften auf dem Gebiete „der Bewaffnung der Luftstreitkräfte", vor allem, solange sie noch in der Erprobung stehen, in Wort und Bild festzuhalten.

Mit vorliegender Niederschrift soll versucht werden, das gesamte Gebiet der Flugzeugbewaffnung, soweit es das erreichbare Material zuließ, zu umreißen. Sie beschränkt sich bewußt nur auf die fertigen im Dienstgebrauch befindlichen Ausrüstungsgeräte und nimmt daher nicht den Anspruch für sich, unbedingt das in den Arsenalen erprobte Material gezeigt und lückenlos das Gebiet behandelt zu haben. Sie will lediglich das eingeführte Gerät dem Leser ausführlich vor Augen führen.

Das Gebiet der Bewaffnung ist sehr groß, und es würde zu weit führen, wenn das gesamte Material, das zur Verfügung stand, in dem eng gerichteten Rahmen verarbeitet worden wäre. Die daraus ausgewählten wichtigsten und interessantesten Ausrüstungsteile reichen aber aus, um dieses unbekannte, noch nicht in dieser ausführlichen Art behandelte Gebiet der Flugzeugbewaffnung so erschöpfend zu behandeln, daß keine fühlbare Lücke entsteht und eine unbedingte Übersicht gewahrt bleibt. Die angeführten Ausrüstungsteile und die zugehörigen Erläuterungen gestatten, sich eingehend mit dieser Materie vertraut zu machen und sich selbst über den heutigen Stand der militärischen Flugzeugausrüstung zu unterrichten, da noch sehr unklare Vorstellungen über die Flugzeugbewaffnung und die hochentwickelte Militärluftfahrt der anderen Mächte herrschen.

Der Versuch ist unternommen und eine derartige Niederschrift gestartet. Es bleibt nur noch zu wünschen übrig, daß sie viele Anhänger findet und die darin festgehaltenen Gedanken mit der fortschreitenden Entwicklung der Flugzeugbewaffnung fortgelegt werden können.

Berlin, Februar 1935.

Fritz Hohm

Geschichtliche Entwicklung der Flugzeugwaffen.

Schon lange bevor sich das Flugzeug als brauchbares Luftfahrzeug Geltung verschaffen konnte, war das Luftschiff und vor allem der Freiballon längst ein Militärwerkzeug. Bereits in den ersten Entwicklungsabschnitten des Flugzeuges interessierten die einzelnen militärischen Stellen sich für diese neue technische Errungenschaft, und es dauerte nicht lange, bis nicht ruhende Konstrukteure Mittel und Wege ersannen, das Flugzeug in ein Militärgerät zu verwandeln.

Die ersten Versuche, das Flugzeug zu bewaffnen und es für seine Militärlaufbahn vorzubereiten, reichen bis zum Bau der ersten brauchbaren Flugzeuge zurück.

Schon im Jahre 1910 erwog man, die Luftschiffe, die bereits in verschiedenen Ländern eingeführt waren, mit Flugzeugen zu bekämpfen. Dieser Erwägung lag jedoch das Beschießen der Luftschiffe aus der Luft mittels Maschinengewehren nicht so nahe, als der Plan, Luftschiffe mit Bomben zu bewerfen. Man versprach sich hiermit einen größeren Erfolg, als mit einer Beschießung durch Artillerie von der Erde aus. Aber alle mit Wurfgeschossen aus einer einigermaßen wahrscheinlichen Höhe angestellten Wurfversuche blieben ohne Erfolg, da die Treffsicherheit zu gering war und damit die Ansicht, das Bombenwerfen zu einem brauchbaren Resultat zu bringen, sehr ins Schwanken geriet.

Erst der tatkräftige Entschluß des französischen Großindustriellen Michelin im Jahre 1911, der heutigen Abwurfvorrichtung Herstellerfirma, diese Versuche durch einen hohen Geldpreis zu fördern, führten zu dem ernstlichen Angriff auf das Problem des Bombenwurfes aus Flugzeugen. Der ausgesetzte Geldpreis förderte zunächst den sportlichen Sinn im Bombenwerfen, brachte aber später die Erkenntnis, daß der Bombenwurf eine wirksame Waffe werden könnte.

Im weiteren Verlauf der Versuche wurden die Behörden an der Entwicklung des Flugzeuges für militärische Zwecke immer mehr interessiert, und es währte nur geringe Zeit, bis das Flugzeug mit den möglichsten und unmöglichsten Erfindungen ausgerüstet und erprobt wurde.

So worden z. B. Geschütze vorgeschlagen, die als Bewaffnung der Flugzeuge dienen sollten. Ihre Betätigung erfolgte durch komprimierte Luft und andere Gase, flüssige Luft oder durch Federkraft.

Abwurfgeschosse, mit der Hand geworfen, wurden in Erprobung gestellt, die Granaten glichen, und entweder mit Sprengstoff, Benzin, Benzingas oder Petroleum gefüllt waren. Auch die Stinkbomben mit giftigen Gasen, Luftterpedos, Luftminen, fliegende Bomben, welche mit Fallschirmen versehen waren, Speere

und andere Wurfgeschosse mit Sprengladungen zur Bekämpfung von Luftschiffen und Ballonen und nicht zuletzt Brandpfeile wurden gebaut und auf ihre Brauchbarkeit hin einem Studium unterzogen.

Trotz diesem eifrigen Bemühen, Geschosse zu entwickeln, die brauchbare Werte zeitigten, kam man zu der Erkenntnis, daß zum gezielten Bombenwurf nicht nur das richtige Geschoß erforderlich war, sondern auch über ein Hilfsmittel verfügt werden mußte, mit dem der Schütze das Ziel treffen konnte. Diese Hilfsmittel zu schaffen, verursachten vieles Kopfzerbrechen und deren ungeheure Schwierigkeiten, da jegliche Erfahrungen und Unterlagen über den Bombenwurf aus Flugzeugen fehlten.

Auch die Unterbringung und der einwandfreie Abwurf der Bomben mußte überlegt werden, da deren praktische Lösung zur Grundbedingung der eigentlichen Bombenwürfe wurde.

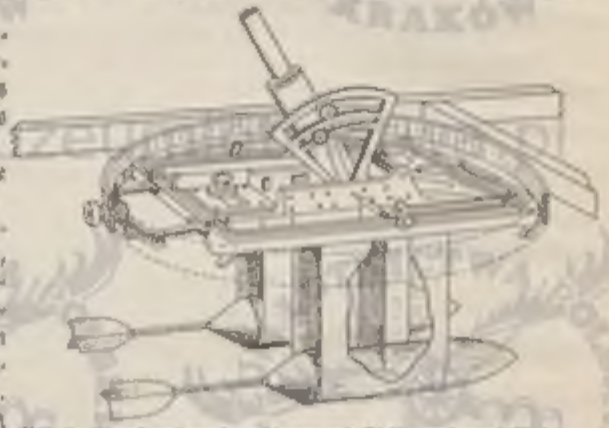


Bild 1. Bombenabwurfvorrichtung mit Zielfernrohr und Richtsegment des amerikanischen Leutnants Scott.

Zu den ersten grundlegenden Versuchen gehörten die Arbeiten des amerikanischen Leutnants Scott.

Seine konstruierte Bombenabwurfvorrichtung mit Zielfernrohr beruhte auf der Überlegung, daß man Höhe und Geschwindigkeit des Flugzeuges kennen muß, um den Einschlagpunkt der Bombe berechnen zu können. Unter Berücksichtigung der Beeinflussung der Bombe durch den Luftwiderstand und durch die Übertragung der Geschwindigkeit des Flugzeuges infolge des Beharrungsvermögens auf die Bombe warf Scott seine Geschosse mehr oder weniger weit vor dem Ziel ab. Scott maß die Geschwindigkeit gegenüber der Erde und Höhe, indem er durch ein Fernrohr ein Ziel in Flugrichtung anvisierte. Der Neigungswinkel des Rohres, in dem das Fernrohr eingestellt werden mußte, wurde an dem zugehörigen Kreisbogen abgelesen. Nach der Ablesung wurde das Fernrohr in senkrechte Lage gebracht und die Zeit bestimmt, die verging, bis das anvisierte Ziel wieder im Fernrohr sichtbar wurde. Die auf diese Weise erhaltenen Werte benutzte Scott, um Tabellen für alle in Betracht kommenden Höhen und Geschwindigkeiten aufzustellen, aus denen die Winkel abzulesen waren und das Fernrohr eingestellt werden mußte, um einen gezielten Bombenwurf durchführen zu können. Der Abwurf erfolgte, wenn das Ziel den Schnittpunkt des im Fernrohr angebrachten Fadenkreuzes durchwanderte. Der Gradbogen des Fernrohres wurde hierbei durch eine kardanische Aufhängung und ein Gegengewicht in der Normallage zur Erde gehalten.

Der genaue Bombenabwurf bedingte auch hier schon eine gleichmäßige und konstante Geschwindigkeit des Flugzeuges. Die Versuche brachten den gewünschten Erfolg. Nach den aus dieser Zeit stammenden Berichten soll Scott aus 500 m Höhe auf 30 m genau geworfen haben.

Einen anderen Weg beschritt Dr. Bendemann, der der abzuwerfenden Bombe die Geschwindigkeit des Flugzeuges, jedoch in entgegengesetzter Richtung erteilte. Die Lancierung und die Geschwindigkeitserteilung erfolgte durch Druckluft, wonach die Bombe senkrecht zur Erde fiel.

Inzwischen wurden auch in anderen Ländern eifrig Versuche unternommen, um brauchbare Werte zu erhalten. Die ersten Würfe wurden mit freier Hand durchgeführt, und zwar noch ohne Berücksichtigung der Anflugrichtung zur Windrichtung. Erst nach einigen Mißerfolgen baute man Vorrichtungen in das Flugzeug, die zur Unterbringung der Bomben und zur Auslösung derselben dienten. Sie waren noch sehr behelfsmäßig gebaut und jeder Abwurf glich einer Sensation, wenn auch das Wurfergebnis noch recht bescheiden war.

Aber immerhin, der Anfang war getan und die Entwicklung nahm einen raschen Verlauf. Wenn auch die Abwurfgeschosse noch in vielen Fällen, bevor sie die Erde und das Ziel erreichten, explodierten oder noch in den Vorrichtungen versehentlich hängen blieben, wurde die Vervollkommnung mit großer Energie betrieben. Zu Beginn des Weltkrieges waren die Arbeiten noch nicht zu einem befriedigenden Abschluß gekommen, so daß man nicht daran denken konnte, das Flugzeug für einen Bombenangriff einzusetzen, sondern sich darauf beschränkte, das Flugzeug für Erkundungen des Feindes heranzuziehen und zu verwenden.

Einige schüchterne Versuche und vor allem der erste mit Erfolg durchgeführte Bombenangriff französischer Flugzeuge brachten die Überzeugung, daß der Bombenangriff eine Waffe von Bedeutung zu werden verspricht.

Neben der Einführung der Bombe als Waffe für den Angriff aus der Luft, wurden ebenfalls von französischen Fliegern zuerst Fliegerpfeile, die in großer Menge auf lebende Ziele geworfen wurden, verwandt und auf Truppenkörper geworfen.

Der französische Fliegerpfeil ähnelte in seiner äußeren Gestalt dem Armbrustbolzen des Mittelalters. Am vorderen schweren Ende besaß er eine scharfe

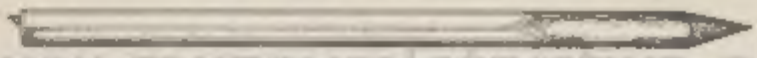


Bild 2. Französischer Fliegerpfeil, der in großer Anzahl zu Beginn des Krieges auf lebende Ziele geworfen wurde.

Spitze, während sich hinten der leichtere Teil in kreuzförmigem Querschnitt mit einer Rippenstärke von nur dem Bruchteil eines Millimeters anschloß. Der 12 cm lange und etwa bleistiftstarke Stahlbolzen wog nur etwa 20 g; trotzdem war er eine furchtbare Waffe. Seine Aufschlaggeschwindigkeit betrug oft mehr als 200 m/sec. Die Treffsicherheit war recht groß, zumal eine große Menge, gleichzeitig abgeworfen, für die angegriffene Truppe sehr gefährlich wurde. Bei einem Angriff, bei dem etwa 50 Pfeile abgeworfen wurden, sollen etwa 25 Verwundete gezählt worden sein.

Die Pfeile wurden auf höchst einfache Weise abgeworfen. Sie lagen wie Zigaretten in einem größeren Behälter, in oder unter dem Rumpf des Flugzeuges, und konnten vom Führer oder Beobachter durch einen Hebelzug alle auf einmal abgeworfen werden, worauf die Pfeile sofort, sich senkrecht einstellend, in die Tiefe sausten.

Während es im Jahre 1914 nur Revolver, Karabiner und Fliegerpfeile als Bordwaffen gab, trägt heute das Flugzeug nicht nur Maschinengewehre, sondern sogar Schnellfeuergeschütze bis zu 37 mm Kaliber, und die Ausrüstung der Flugzeuge mit Geschützen bis zu 75 mm Kaliber dürfte ebenfalls nur eine Frage der Zeit sein. Daneben ist das Tragvermögen bereits so hoch gestiegen, daß auch Torpedos von etwa 900 kg und Bomben bis zu etwa 1800 kg mitgeführt werden können.

Die Ende 1918 gebräuchlichsten Flugzeuge waren alle mit Maschinengewehren ausgerüstet, die teils starr eingebaut durch die Propellerbahn nach vorn, oder starr eingebaut nach schräg unten schossen, oder auf Drehringen montiert, so weit es die Flugzeugkonstruktion zuließ, nach allen Richtungen schießen konnten.

Jagdflugzeuge mit 2 bis 4 Maschinengewehren starr eingebaut, Aufklärungsflugzeuge mit einem starr und einem beweglichen Maschinengewehr auf dem Drehring oder Bombenflugzeuge mit nur beweglichen Maschinengewehren ausgerüstet, waren im Jahre 1918 nicht aus der Reihe der Kampfmittel wegzudenken, da ihre Leistungen alle Erwartungen, die noch zu Anfang des Krieges an die junge Waffe gestellt wurden, übertrafen.

Inzwischen hat sich an dem Prinzip der militärischen Ausrüstung der Flugzeuge nur wenig geändert, doch ist die Bewaffnung der gesamten Luftstreitkräfte zu einem hohen Stand der Entwicklung herangebildet worden. Es kann daher, ohne noch auf die Ausrüstung der ersten Kriegsflugzeuge näher eingegangen zu werden, die moderne Ausrüstung und deren Bewaffnung behandelt werden. In den folgenden Abschnitten ist absichtlich öfters auf den früheren Stand von 1918 zurückgegriffen worden, um die Zusammenhänge zu verfolgen und wichtige Lösungen der Materie nicht in Vergessenheit geraten zu lassen.

Flugzeugangriffe, ihre aktive oder passive Abwehr.

Bevor zu den Abschnitten der eigentlichen Bewaffnung übergegangen wird, sei noch kurz der aktiven und passiven Abwehr gedacht, da, wie aus den nachstehenden Abhandlungen hervorgeht, die Waffen der Flugzeuge nicht nur für den Angriff bestimmt sind, sondern auch zur Abwehr von Flugzeugangriffen und zur Abwehr der Erdabwehr gegen Flugzeuge.

Die Erfahrungen der Kriegsjahre haben bewiesen, daß das Flugzeug zu einer Waffe herangewachsen ist, wie es nicht zuvor vermutet werden konnte und die sehr ernst zu nehmen ist. Wenn auch die Mittel, die zu Anfang des Krieges zur Verfügung standen, noch sehr mäßig waren und die Zweifler recht zu behalten schienen, daß die Fliegerei für den Kriegsfall keine ernste Rolle spielen könne, so sind die Erfolge 1918 der schlagendste Beweis dafür gewesen, daß gerade

dieses technische Instrument eine Waffe geworden ist, die sich hohe Achtung und großen Respekt zu verschaffen gewußt hat.

Der vorhergegangene Abschnitt behandelte in kurzen Zügen die Entwicklung der Flugwaffe, aus dem hervorgeht, in welcher Zeit der Luftangriff die richtige Form erhielt, nach welcher Richtung sich die Entwicklung erstrecken wird und auf welche Faktoren der größere Wert in der Verbesserung und Vervollkommnung gelegt werden muß.

Das Fliegen mit Instrumenten, das gleichzeitig mit der Einführung des automatischen Piloten begann, hat die Frage der Abwehr aus der Luft und von der Erde von neuem aufgeworfen und zu ernstlichen Erwägungen Veranlassung gegeben. Eine Theorie, die heute viel behandelt wird, ist die der Fliegerabwehr gegen Bombenangriffe. Es hat sich bei Flugzeugübungen erwiesen, daß der Angriff, besonders in der Nacht, einen gewaltigen Vorteil vor der Verteidigung besitzt. Es steht daher in Frage, welcher Teil der vorhandenen Luftkraft vorteilhaft für die Verteidigung und welcher für den Angriff herangezogen werden muß.

Im Augenblick konzentrieren sich die verschiedenen Staaten hauptsächlich auf die Entwicklung von Kampfflugzeugen für Verteidigungszwecke. Die Theorie von der sogenannten passiven Verteidigung hatte bis vor kurzem noch das Übergewicht, doch gewinnt die Theorie der aktiven Verteidigung immer mehr Anhänger. Diese basiert auf dem alten Grundsatz, daß die beste Verteidigung im Angriff zu suchen ist. Ihre Hauptziele, kurz zusammengefaßt, liegt darin, Bombenüberfälle unter allen Umständen zu verhüten und nur eine kleine Anzahl von Verteidigungsflugzeugen gegen einen gelungenen Durchbruch bereit zu halten. Die alte Ansicht über den Verteidigungsschutz führt auf die Erfahrungen der zweidimensionalen Land- und Seeunternehmungen zurück, die aber nicht auf die dreidimensionale Luftoperation angewandt werden können. Die Luft bietet ein zu großes Feld für einen praktisch wirksamen Verteidigungsgürtel. Die aktive Verteidigung ist daher die richtige Methode zur Verhütung großer Bombenunternehmungen.

Die aktive Verteidigung wird wesentlich verstärkt durch die wachsenden Leistungen der Bomber und durch die Möglichkeit, auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen fliegen zu können. Die neuesten Nachtbomber eignen sich besonders gut für den Schlechtwetterflug, und es ist bestimmt anzunehmen, daß der aktive Kriegsdienst dem Nachtbombenangriff eine viel größere Bedeutung, ohne Rücksicht auf die Wetterlage, zumessen wird, als zur Zeit des Krieges 1914—18. Bomber, die unter dem Mantel von schlechtem Wetter arbeiten, werden für die Verteidigungsflugzeuge eine fast unüberwindliche Aufgabe darstellen. Der Nachdruck bei der Verteidigung würde dann automatisch vom Kampfflugzeug zum Bomber übergehen. Es ist daher anzunehmen, daß schon aus diesem Grunde heraus die Bedeutung der Kampfflugzeuge für die Verteidigung sinkt und das Bombenflugzeug an seine Stelle treten wird.

Verteidigungssysteme müssen daher, wenn sie wirksam bleiben wollen, immer die Werte von Bombern und Kampfflugzeugen gegeneinander abwägen, sowie die Frage der aktiven und passiven Luftverteidigung, die nur von Fall zu Fall entschieden werden kann.

Die Kriegsflugzeuge und ihre kriegsmäßige Ausrüstung.

Die verschiedenartigsten Aufgaben, die der jungen Waffe gestellt wurden, zwangen ihre Konstrukteure, Wege zu gehen, die zu dem Bau von Spezialflugzeugen führen mußten. Schon der Trennung zwischen Zweisitzer und Einsitzer ging die Forderung voraus, ein Flugzeug zu schaffen, daß den zweisitzigen Arbeitsflugzeugen überlegen war und das gegnerische zweisitzige Flugzeug bekämpfen konnte.

Den ersten Anlaß, die beiden Grundtypen bezüglich ihrer Verwendung zu unterteilen, gab die Bewaffnung und Ausrüstung der Flugzeuge mit M.G.s, Photoapparaten, Radioanlagen und Bomben.

Es entwickelten sich nacheinander Grundtypen, die je nach ihrer Eigenschaft zu Sonderformationen zusammengestellt wurden und bestimmte Aufgaben erhielten.

Die Unterteilung der Flugzeuge und die dadurch notwendig gewordene Klassifizierung wurde bereits während des Krieges vorgenommen.

Die bis zum Kriegsende bereits feststehende Einteilung wurde durch die Einführung neuer Sonderflugzeuge ergänzt, so daß heute unterschieden werden kann zwischen:

a) Kampfein- und -zweisitzern,
b) Aufklärungs- und Arbeitsflugzeugen,
c) Mehrzweckflugzeugen und Kampfmehrsitzern,
d) Tag- und Nachtbombern,
e) Flugbooten und
f) Torpedoflugzeugen.

Im weiteren Verlauf dieser Niederschrift werden die verschiedenen Flugzeuge in bezug auf ihren militärischen Aufbau behandelt, um an Hand von Beispielen die nachfolgenden Abschnitte zu ergänzen.

Jagd-Ein- und -Zweisitzer.

Der Jagdeinsitzer ist, wie der Name schon sagt, ein einsitziges Flugzeug, das dem Gegner auflauert und den Kampf mit ihm aufzunehmen versucht.

Sein Aufbau ist verschieden und weicht je nach den Forderungen der betreffenden Luftstreitmacht mehr oder weniger nur von dem Bau und von der Anzahl der Tragflächen ab.

England sieht wegen der erhöhten Wendigkeit und wegen der größeren Manövrierfähigkeit, zum Teil bedingt durch die beengten Platzverhältnisse, den Doppeldecker vor. Frankreich dagegen neuerdings den Eindecker als Tiefdecker oder Hochdecker mit großem Flügelmittelstückanschnitt, wegen der Forderung nach bestmöglichster Sicht und ungehinderter Aussteigmöglichkeit mit dem Fallschirm. Aus den ähnlichen Forderungen heraus baut Polen den Schulterdecker mit Knickflügeln, der bezüglich der Sicht und Sicherheit für den Piloten die beste Lösung darstellt.

Bild 3. Jagdeinsitzer.

Auch die Motorenfrage beeinflußt den Aufbau der Flugzeuge und die Wahl der Flächenkonstruktion. Während Amerika, Polen und zum Teil auch England den luftgekühlten Sternmotor bevorzugen, wird dem wassergekühlten Reihenmotor nur bedingt der Vorzug gewährt. Kampfeinsitzer werden als Jagdflugzeuge und Kampfflugzeuge, die an und für sich denselben Charakter und dieselben Eigenschaften besitzen, verwandt. Ihre Aufgabe besteht darin, dem Gegner aufzulauern und ihn zum Kampf zu stellen, ferner den Gegner anzugreifen, ihn von seinem gesteckten Ziel abzuwehren, den Verband zu sprengen und die einzelnen Mitglieder zu vernichten. Auch werden Jagdeinsitzern die Aufgaben zufallen, in den Bodenkampf der Truppe mit einzugreifen und bewegliche Ziele im Tief-

Bild 4. PZL. 24.
Spannw. 10 570 mm. Motorleistg. 760 PS.
Geschwindigkeit 404 km/h.
Gipfelhöhe 10 000 m.

Bild 5. Hawker 140 C 1.
Spannw. 11 900 mm. Motorleistg. 650 PS.
Geschwindigkeit 560 km/h.
Gipfelhöhe 11 000 m.

angriff mit Splitterbomben zu bewerfen. Kurz gefaßt, der Hauptzweck dieser Flugzeuggattung liegt im Angriff und in der Vernichtung des Gegners. Zweckentsprechend wird daher die größte Stärke dieser Flugzeuge in der Überlegenheit ihrer Leistungen und erst in zweiter Linie in der Bewaffnung zu suchen sein.

Die durchschnittlichen Leistungen betragen in der Geschwindigkeit 580 km/h in 4000 m Höhe und die Dienstgipfelhöhe 8000 m. Spitzenleistungen sind erreicht worden in der Horizontalgeschwindigkeit mit 410 km/h und in der Dienstgipfelhöhe mit 11 000 m.

Diese Leistungen sind erforderlich, um einerseits den anderen Arbeitsflugzeugen mit ihren beachtlichen Leistungen weit überlegen zu sein, andererseits um im Luftkampf durch das starke Manövrieren ein Abkommen vom Kampffeld rasch wieder ausgleichen zu können, bevor der Gegner seine Position ändern kann.

Die Bewaffnung der Jagdeinsitzer besteht zur Zeit hauptsächlich noch aus den festeingebauten Maschinengewehren. Es sind bereits Versuche im Gange,

den Jagdeinsitzer mit einer oder mehreren Schnellfeuerkanonen von 2 cm Kaliber auszurüsten, aber es bleibt abzuwarten, wie sich diese Jagdeinsitzer bewähren. Die Vorteile einer derartigen Ausrüstung werden bestimmt neue Möglichkeiten erschließen, an die vorher nicht gedacht werden konnte. Der Fernkampf wird von der Schnellfeuerkanone geführt werden, der Nahkampf dagegen bleibt immer noch mit erhöhter Feuerkraft dem Maschinengewehr überlassen.

Der Einbau der Schnellfeuerkanone wird den Aufbau der Flugzeuge unbedingt beeinflussen müssen, da ganz andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind.

In Frankreich werden verschiedene Flugzeugmuster versuchsweise mit Schnellfeuerkanonen ausgerüstet und in Erprobung genommen. Wenn auch noch nicht ein abschließendes Urteil darüber gefällt werden kann, welcher Flugzeugbauart der Vorzug zu geben ist, so verspricht doch der Jagdeinsitzer von Hanriot mit Druckschraube die meisten Anhänger zu gewinnen.

Die Maschinengewehranordnung ist sehr verschieden.

In den meisten Fällen werden die englischen Jagdflugzeuge mit 2 Maschinengewehren ausgerüstet, die seitlich im Rumpf eingebaut sind. Dies hat den Vorteil, daß sie nahe am Führer liegen, demnach leicht überwacht und Ladehemmungen bequem beseitigt werden können.

Andere Anordnungen zeigen wieder den Einbau der Maschinengewehre auf der Rumpfoberseite, direkt vor dem Führer. Dieser Einbau gehört zu den am häufigsten verwandten Anordnungen, da deren Handhabung bequem und leicht vornehmen ist.

In Polen werden die Maschinengewehre in dem Flügelknick des Jagdeinsitzers PLZ 24, eingebaut, die außerhalb des Propellerkreises nach vorn schießen.

Der neue englische Supermarine-Tiefdecker trägt die beiden Maschinengewehre in den Flügelanschlußstellen außerhalb des Propellerkreises.

Eine andere Art zeigt den Einbau in dem neuesten Westland-Jagdeinsitzer mit 4 Maschinengewehren, die alle, mit dem Motor gekuppelt, durch den Schraubenkreis nach vorn schießen. Beide Paare sind in der Rumpfseitenwand untergebracht, und zwar übereinander, nach rückwärts gestaffelt. Die Anordnung ist nicht ganz günstig, da die Maschinengewehre außerhalb der Reichweite des Führers liegen. Dies bedingte jedoch der neuartige Motoreinbau, der in diesem Sonderfall in dem Rumpfmittelteil untergebracht ist, während zwischen Motor und Luftschraube der Führersitz liegt.

Amerika nutzte die verkleideten Fahrwerke zum Einbau der Maschinengewehre aus, die in diesem Falle ebenfalls am Propellerkreis vorbeischießen. Auch wurde der in großer Anzahl gebaute Boeing P 12 C mit zwei in der Rumpfseitenwand eingebauten Maschinengewehren mit der Schußrichtung nach hinten erprobt, wobei die Visierung über einen Rückblickspiegel erfolgte. Diese Art der Rückendeckung hatte sich, wie voraus zu sehen war, wegen der allzu großen Zielschwierigkeiten nicht als günstig erwiesen.

Die Höchstzahl an Maschinengewehren, die starr eingebaut waren und nach vorn schossen, besaß der englische Jagdeinsitzer Gloster SS 18. Dieser besaß 6 starre Maschinengewehre, die alle auf einen Punkt eingestellt waren, aber später paarweise auf drei verschiedene Entfernungen eingestellt wurden. Von

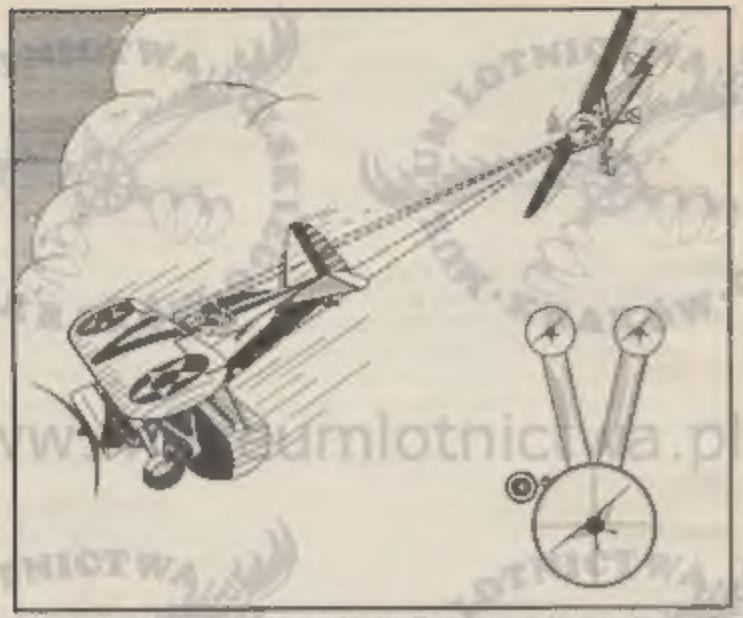


Bild 6. Amerikanischer Jagdeinsitzer Boeing P 12 mit nach hinten gerichteten, fest eingebauten Maschinengewehren zur Sicherung der Rückendeckung. Der Führer sieht über einen Rückblickspiegel und Zielperiskop.

diesen Maschinengewehren waren 2 in der Rumpfseitenwand mit dem Motor gekuppelt und durch die Propellerbahn schießend eingebaut, während die 4 anderen zu je 2 im Ober- und Unterflügel außerhalb des Luftschraubenkreises untergebracht waren. Diese Bauart hat zwar eine besondere Überlegenheit bezüglich der Feuerkraft, doch war der Munitionsverbrauch gegenüber dem Erfolg so groß, daß man von einer weiteren Verfolgung dieser Höchstausrüstung wieder Abstand nahm. Die Vorteile wogen die Nachteile bei weitem nicht auf. Die Standardausrüstung wird daher stets die Ausrüstung mit 2 Maschinengewehren bleiben, die aber wegen einbautechnischer Gründe immer mehr vom Motor getrennt und außerhalb des Luftschraubenkreises eingebaut werden. Zweifellos bietet diese Einbauart viele Vorteile, doch machen sich bereits in der Abzugsführung Mängel fühlbar, die zu Störungen Veranlassung geben. Auch werden Ladehemmungen nicht mehr so einfach zu beheben sein, da die Maschinengewehre durch eine derartige Anordnung außerhalb der Reichweite liegen.

Auch die Maschinengewehr-Einbauten werden, je höher die Forderungen an die Schußzahl und Maschinengewehre gestellt werden, Veranlassung geben, von der üblichen Form der Flugzeuge abzugehen und auf den Aufbau mit Druckschrauben, demnach mit hinten liegendem Motor, wieder zurückzugreifen. Damit wird die Frage der Kupplung der Maschinengewehre mit dem Motor ein für alle

Male endgültig entschieden sein, da sie nicht mehr benötigt wird, und die Maschinengewehre wieder in die Reichweite des Führers gerückt werden.

Die jüngsten Erfahrungen mit den verschiedenartigsten Einbauten der Maschinengewehre, die erhöhten Schußleistungen der modernen Schußwaffe und das immer stärker auftretende Problem der Ausrüstung mit Schnellfeuerkanonen wird dazu führen, die Jagdeinsitzer in absehbarer Zeit mit 1 bis 2 Maschinengewehren und einer Schnellfeuerkanone auszurüsten.

Die Munition ist stets in allernächster Nähe des Maschinengewehres untergebracht. Sie liegt auf Maschinengewehr-Patronengurten aufgereiht in einem Patronenkasten im Rumpf, im Flügel oder im Fahrwerkstummel, je nach dem Einbau der Maschinengewehre. Die Kästen können, einschließlich des vollen

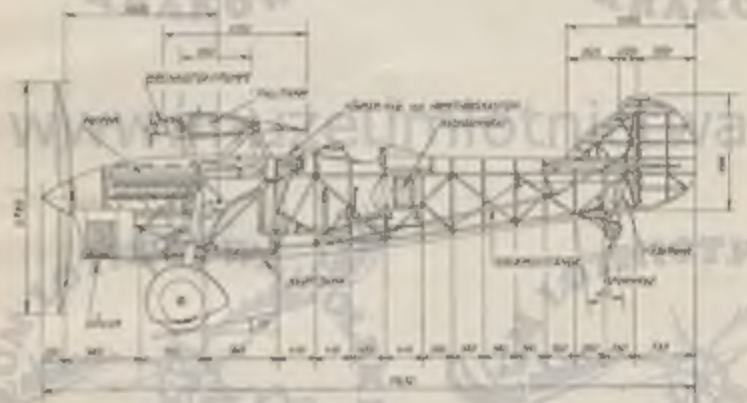


Bild 7. Längsschnitt eines modernen Jagdeinsitzers.

Gurtes, in der Waffenmeisterei gefüllt und vorbereitet, ohne Zeitaufwand gegen die leeren Patronenkästen ausgetauscht und der Gurt in den Patronenzuführer der Maschinengewehre eingeführt werden.

Der Munitionsvorrat beträgt durchschnittlich 300 bis 600 Schuß je Maschinengewehr.

Die Betätigung der Maschinengewehre erfolgt meistens durch Bowdenzüge mittels Druckern, die am Steuerknüppel befestigt sind. Für den Angriff auf Erdziele im Tiefflug sind vor allem die englischen Jagdeinsitzer mit einer Bombenabwurfvorrichtung für 4 bis 6 Splitterbomben von je 10 kg Gewicht ausgerüstet. Die Bomben, unter dem linken unteren Flügel aufgehängt, werden vom Führer mittels eines Hebels an der linken Innenseite des Rumpfes abgeworfen.

Der frühere Alleinflug der Jagdeinsitzer ist wegen der erhöhten Anforderung an den Jagdflieger einerseits, und wegen der stärkeren und besseren Bewaffnung des Aufklärers und Bombers andererseits, durch das Fliegen im Verband abgelöst worden. Der Jagdeinsitzer wird daher stets im Verband,

entweder [illegible] der Seite [illegible] der Start [illegible] oder im Gleitwinkel [illegible] Flugzeugen, angreifen.

Die [illegible] Rückendeckung der Jagdflugzeuge [illegible] ſtarren Maſchinengewehr-Bewaffnung mit der Schußrichtung nach vorn gab den Anſtoß zu der Frage der Rückenſicherung.

Obwohl [illegible] Amerika Verſuche [illegible] Maſchinengewehre mit [illegible] Wirkungen nach hinten gerichtet [illegible] bauen, gewann der Gedanke, den Rücken durch einen Schützen zu decken, immer mehr Anhänger.

Bild 8. Engliſche Jagdeinſitzerſtaffel zu drei Ketten formiert

Die Forderung nach [illegible] dem Bau von Jagdzweiſitzern. Dieſer gleicht einem Einſitzer mit [illegible] Maſchinengewehren [illegible] mit der Schußrichtung nach hinten und oben [illegible] noch [illegible] und daher [illegible] die Jagdeinſitzer nur der [illegible]

Der [illegible] Vorteil, den der Jagdzweiſitzer [illegible] Während des Starts [illegible] in den meiſten Fällen [illegible] an Einzelkämpfen [illegible] Führer [illegible] Schutz der [illegible] den Flug [illegible] da der Schütze den Rücken [illegible] decken kann. Hier kommt das Sicherheitsgefühl durch einen Verteidiger [illegible] rückwärtigen [illegible] vor [illegible]

Der Vorteil des Jagdzweiſitzers [illegible] Jagdzweiſitzer [illegible] entwickeln [illegible] der Mann am Doppelmaſchinengewehr [illegible] Feinde [illegible] ſich [illegible] den Rücken zu ſehen. Auch konnten [illegible]

zur Aufträge eingeſetzt werden, die ſie beträchtlich über die Front führten. Die Front bildete demnach für den Jagdeinſitzer die äußerſte Grenze ſeines Arbeitsbereichs [illegible] Letzteren [illegible] der Jagdeinſitzer und Jagdzweiſitzer immer [illegible] bleiben. Wenn die Differenz nicht [illegible] eine Änderung der taktiſchen [illegible] Weiſe [illegible] Jagdzweiſitzer [illegible] dem Jagdeinſitzer [illegible] der Front [illegible] Abwehr [illegible]

Bild 9. [illegible]iſcher Jagdzweiſitzer B. F. P 16 mit geknicktem Flügelmittelſtück [illegible] Bewaffnung von zwei ſtarren und einem beweglichen Maſchinengewehr. Auf dem Bilde ſind der M.G.-Schütze, der mit dem Rücken gegen die Flugrichtung ſitzt, [illegible]

[illegible] Bombenabwürfen [illegible] Ländern [illegible] Art der Verwendung von Kampfkräften iſt daher dem [illegible] Jagdflugzeugen [illegible] Schützen bewaffnet und

In verſchiedenen Ländern erprobt man daher den Jagdzweiſitzer ſchon über eine geraume Zeit, doch kam man noch zu keiner reſtlos befriedigenden Löſung.

Alle ſtreben nach dem [illegible] Ziel, eine [illegible] Rückendeckung zu ſchaffen, wo der Schütze mit dem Rücken gegen Flugrichtung ſitzt und mit einem auf einem drehbaren Zapfen beweglichen Maſchinengewehr [illegible] Schwenkbarkeit das rückwärtige Feld deckt.

[illegible] Schützenstand. Die Fahrer [illegible] Fahrwerkstreben außerhalb des Luftschraubenkreises untergebracht

Der Hauptwert wird hierbei auf die Ausbildung [illegible] der hohen Fluggeschwindigkeit [illegible] der hohen [illegible] Kampfkraft [illegible]

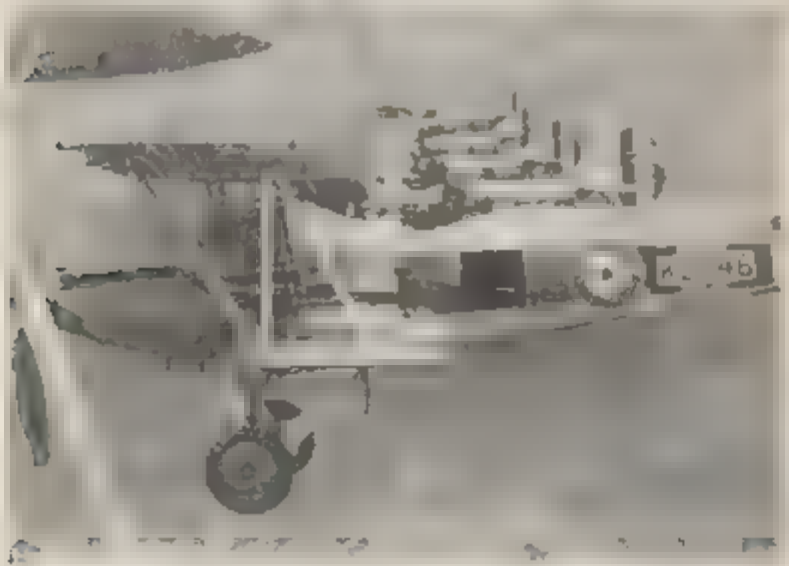


Bild 11. Englischer Jagdzweisitzer Hawker Demon im Startstellung. Die Maschinengewehrung zeigt deutlich die Neigung nach vorn, um dem Schützen in sitzender Stellung besseres und bequemeres Schießen zu ermöglichen

Bild 12. Jagdzweisitzer der A. B. Flugzeugbau K 47 mit Wiegenlafette und geteiltem Seitenruder zur Vergrößerung des Schußfeldes

Ein Schutzstand, der den heutigen Anforderungen [illegible] entspricht, muß auch [illegible] Wurfe [illegible] Seiten [illegible] werden.

Die Lord [illegible] der [illegible] Seite [illegible] Schutzes [illegible] Maschinengewehr auf einem [illegible] befestigt

Bild 13. Blick auf den Schützenstand des Jagdzweisitzers K 47. Auf der Wiegenlafette [illegible] Maschinengewehr befestigt, das am hinteren Ende in einer [illegible] gerade wird

nach hinten schießend [illegible] Die Schwenkungen [illegible] ist das verspannte Leitwerk für den Schuß nach hinten sehr hinderlich.

Endlich verwendete dem Schützen [illegible] große Freiheit [illegible] die Konstruktion der Fahrer [illegible] Die Lafette [illegible] das Schießen [illegible] Ausgangsgewichtes wesentlich verringert [illegible] werden [illegible] Kampf auftreten [illegible] Schützen gar nicht die Möglichkeit gibt, sich vom Sitz zu erheben (s. Bild 100).

Bild 14. Die Wiegenlafette der K 47 in höchster Schußstellung für den Beschuß senkrecht nach oben. Der Schütze hat durch sein Körpergewicht die Wiege nach unten gedrückt und [illegible] wieder nach oben verdreht.

Die Ausrüstung des Junkers [illegible] trotzdem [illegible] Marschgewichte [illegible] Bedienung der Schützen [illegible] Platz beibehalt.

In den [illegible] Anforderungen [illegible] Wiegenlafette der an Schweden [illegible] nach Junkers Patenten [illegible] Der Prinzip beruht auf dem Wiegebalken [illegible] und dessen anderes Ende als Lafettenträger der Waffe ausgebildet ist.

Die Wiegenlafette [illegible] ist [illegible] Schwenkungen des Kampfes erreichbar [illegible] Der Drehpunkt ist so gewählt, daß der Schütze leichtes Übergewicht hat und durch den Druck mit den Beinen gegen eine Abfederung [illegible]

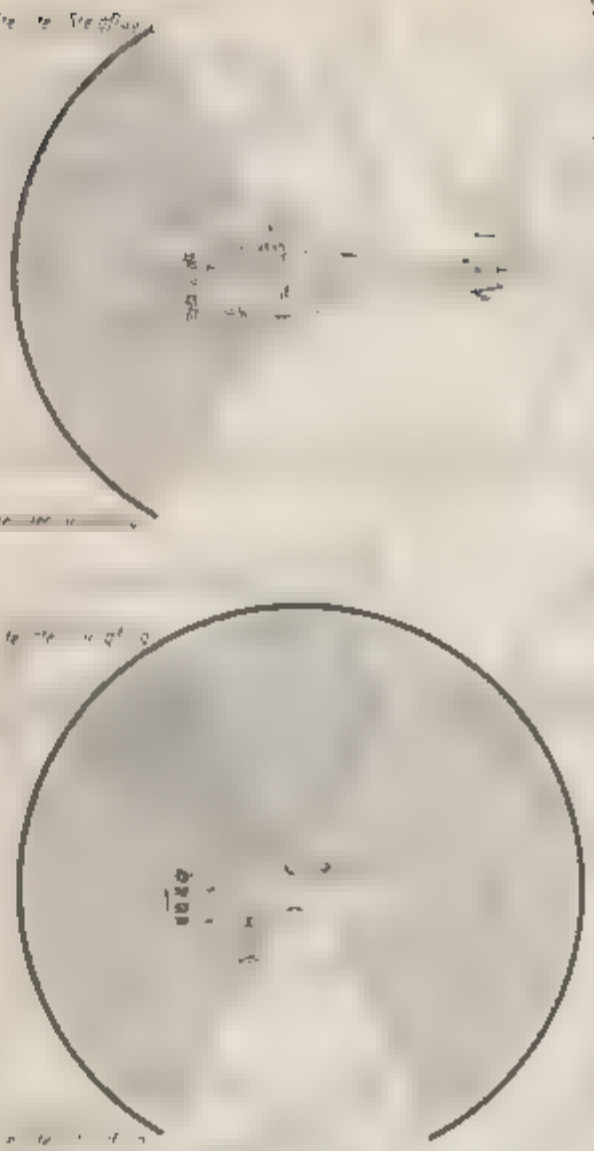


Bild 15. Vergleich des Schußfeldes eines normalen Jagdeinsitzers mit dem eines Jagdzweisitzers.

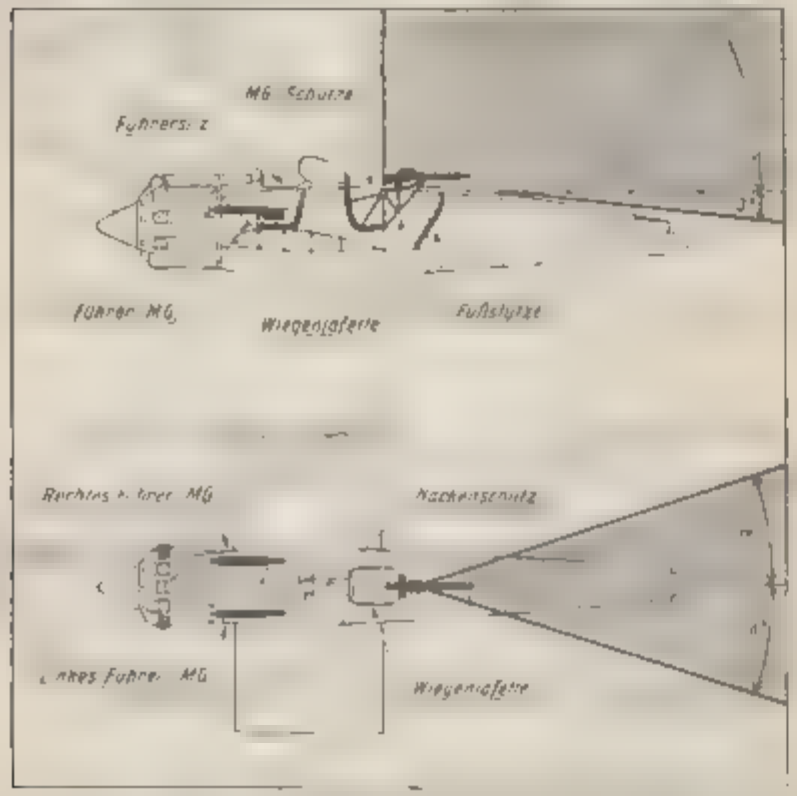
Drehung in vertikaler Richtung bewirken kann. Die Stärke des hierzu benötigten Druckes ist so bemessen, daß die vertikale Beweglichkeit ohne Anstrengung in jeder Fluglage sichergestellt ist. Die Wiege hat nur in der obersten Lage eine Feststellvorrichtung, so daß der Schütze stets die Stellung einnehmen kann, die den jeweiligen Bedürfnissen im Kampf oder im Ruhestand entspricht. Da die Feststellvorrichtung in der Ruhelage die Beine des Schützen [illegible] entlasten, sind ihm dadurch [illegible]

Der Sitz der Wiege auf dem der Schütze [illegible] gegengesetzt der Flugrichtung sitzt, hat eine Rückenlehne, die so weit heraufreicht, daß sich der Kopf des Schützen auch in höchster Stellung im Windschatten befindet. Diese Rückenlehne hat weiterhin eine Ausbuchtung für die Aufnahme eines Rückenfallschirmes, System Irvin. Der Schütze selbst ist auf seinem Sitz gut angeschnallt, um in allen Fluglagen gesichert zu sein.

Der dem Sitz gegenüberliegende Teil der Wiege trägt die Befestigung für das Maschi-

[illegible] Lade [illegible] sind auswechselbar, um jede Maschinengewehrtrommel verwenden zu können.

Die Laufmündungsmündung [illegible] Schienen auf der [illegible] Seite des Laufes durch einen Hangarm in horizontaler Richtung um [illegible] nach beiden Seiten bewegen kann. Eingehende Versuche haben ergeben, daß [illegible] die [illegible] der Bestreichungswinkel [illegible] mit der



Blick d. Kampfangsicht in der A. B. Flug. K 47 mit der Anlage der Wiegenlafette

vertikal [illegible] Bewegbarkeit der Rohre [illegible] Schußbereich des Schützen in allen denkbaren Kampflagen gerecht wird.

In der [illegible] Lage [illegible] Waffe [illegible] Horizontale bis zur Senkrechten nach oben. [illegible] Bewegbarkeit des Flugzeuges [illegible] Richtung [illegible] Schwierigkeit durch einen Handdruck [illegible].

Um [illegible] Abgabe der Notsignale [illegible] Maschinengewehr ein Hülsenfänger angebracht.

Der Munitionsvorrat beträgt 500 Schuß, die in den abnehmbaren Trommeln untergebracht sind. Die Reservetrommeln liegen in Trommelhalterungen im Handbereich des Schützen.

Die Waffe ist [illegible] Maschinengewehr [illegible] auch ein Doppel-Maschinengewehr zu verwenden. Da aber die Rückstoßkraft des Geschosses infolge sehr guter Zielgenauigkeit [illegible] gering ist, durch die Wiegenanordnung [illegible] einem Maschinengewehr [illegible] wird von einer Ausrüstung mit einem Doppel-Maschinengewehr abgesehen werden können, um dadurch den unnötigen Mehrverbrauch an Munition zu sparen.

Die [illegible] verlangt [illegible] Schutzpunkt. Der [illegible] Waffe [illegible] kann [illegible] Mündung [illegible] Das [illegible] in der Mitte des Rumpfes liegende [illegible] Schußbereich [illegible] insgesamt 30° außerhalb der Geschoßgarbe bleibt.

[illegible] Die [illegible] mit dem Schützen [illegible] Führer [illegible] Flugzeug an. Zu bequemer [illegible] nach hinten [illegible] beiden Seiten und infolge des schmalen Rumpfes, auch nach unten.

[illegible] Führer [illegible] Angriff [illegible] Führer [illegible] Gefahren [illegible] Gesichtsfeldes [illegible] machen [illegible]

Arbeitsflugzeuge.

Unter Arbeitsflugzeugen [illegible] Flugzeuge [illegible] Tätigkeit [illegible] Arbeitsflugzeuge [illegible] photographierte [illegible] und dergleichen mehr.

Durch [illegible] werden die Piloten auch gezwungen, nicht nur im Verbande [illegible] Arbeiten zu verrichten, sondern auch allein über der Front ihre Tätigkeit aufzunehmen.

[illegible] daher in der Hauptsache [illegible] Wert [illegible] Nähe [illegible] Antiflugzeugkanone. [illegible] Wert auf [illegible] Ausbildung der Arbeitsflugzeuge [illegible] hochwertige Bewaffnung.

Doch [illegible] das Arbeitsflugzeug [illegible] einem [illegible] Wert [illegible] Ausrüstung [illegible] Artillerie [illegible] Kampfentfernung [illegible] erreichen [illegible] In der Tat hat

diese Ba[illegible] [illegible] der [illegible] [illegible] der Beob[illegible] [illegible] das [illegible] rückwärts [illegible] dem Beobachter Maschinengewehr [illegible] dem Drehkran [illegible] kann. [illegible] Vorteil [illegible] Maschinengewehrs das auf dem Rumpfboden [illegible] schränkten Winkel [illegible] das [illegible] Feld [illegible] [illegible] auch der Raum [illegible] der Maschinen [illegible] dieser Maschinengewehr [illegible] den [illegible]


Bild 17. Breguet 27 [illegible]


Bild 18. Potez 50.

Spannweite . . . . . 17 018 mm
Zuladung [illegible]
[illegible]
Motor 1 × 650 PS Hispano-Suiza
Bewaffnung [illegible] starres und 1 bewegliches Maschinengewehr
[illegible]

Spannweite . . . 14 600 [illegible]
[illegible]
[illegible]
Motor 1 × 700 PS Gnome-Rhone
Bewaffnung 1 [illegible] 1 bewegl. und 1 starres Maschinengewehr
[illegible]

achter, der [illegible] Lage [illegible] [illegible] schließt eine Rumpfbauart, wie sie Breguet ausführt, vollkommen aus.

Wie aus [illegible] bereits [illegible] ersehen ist [illegible] der Arbeitsleistung [illegible] der [illegible] Doppel-Maschinengewehr [illegible] der Maschinengewehre [illegible] Maschinengewehr [illegible] baren Ring nach allen Richtungen beweglich, montiert ist.

Manche Arbeits[illegible] [illegible] Verteidigungswaffe [illegible] den [illegible] Bereich [illegible] einem drehbaren Zapfen auf einer Lafette ruht.

Die [illegible] der Maschinengewehre ist [illegible] Trommel[illegible] Schuß zusammengefaßt, [illegible] ausgewechselt werden und im Rumpfinnern untergebracht sind.

Für die [illegible] nach vorn [illegible] dem Führer [illegible] oder [illegible] starr eingebaute Maschinengewehre, die mit dem Motor [illegible] und [illegible] durch den [illegible] zur Bewegung. Die Munition ist [illegible] und in [illegible] vor dem Führer in unmittelbarer Nähe der Maschinengewehre angeordnet und untergebracht. Der Munitionsvorrat beträgt 500 bis 600 Schuß je Maschinengewehr.

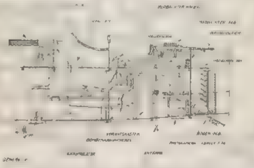


Bild 19. Maschinengewehr-Anordnung in einem französischen Aufklärer.

[illegible] der Arbeits[illegible] noch über [illegible] Form von Bomben [illegible] angetroffene Ziele [illegible] werden. [illegible] Bombenabwurf [illegible] die [illegible] Kalibern [illegible] Vorrichtungen, die [illegible] Rumpf [illegible] und gestatten [illegible] [illegible] Durchschlag [illegible] jedoch [illegible] Bomben bestehen [illegible] Bomben zählt und in größerer Anzahl mitgenommen werden kann.

Die Bomben werden vom Beobachter ausgelöst, wobei er sich auf dem Rumpfboden [illegible] Beobachter [illegible]

[illegible] besonderer Umstand [illegible] die [illegible] Verteidigungswaffen gegen [illegible] und [illegible] Feuer [illegible] die [illegible] Forma[illegible] [illegible] geschlossenes Ganzes, so daß in geschickter Staffelung auch eine derartige Formation nicht mehr leicht anzugreifen ist.

Mehrzweckflugzeuge und Kampfmehrſitzer.

Die hauptſächlichſten Vertreter der [illegible] ſind für ſich noch [illegible] Gattung der Mehrzweckflugzeuge und Kampfmehrſitzer werden in England und Frankreich mit großem Erfolg entwickelt.

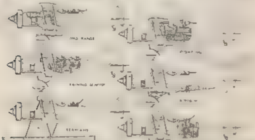


Bild 20. Weſtland Wallace Mehrzweckflugzeug

Mehrzweckflugzeuge [illegible], die [illegible] größere [illegible] für [illegible] Zwecke eingeſetzt werden können [illegible] aber [illegible] und lange [illegible]

Bild 2[illegible] Weſtland Wallace Mehrzweckflugzeug.

[illegible]

[illegible] Kampf[illegible] und Aufklärung und [illegible] Bombenwerfer [illegible] Kampfflugzeug [illegible] Bomber [illegible] und Waſſerflugzeug, eingeſetzt werden.

Während ſich hauptſächlich England dem Bau von einmotorigen Mehrzweckflugzeugen zuwendet, glaubt Frankreich den größeren Vorteil in dem zwei-

Bild 23. Breguet 414 Kampfmehrſitzer mit hochgezogenem [illegible] und [illegible] Rumpfende und einer Bewaffnung von [illegible] beweglichen M.G.

[illegible] Mehrsitzer [illegible] erblicken [illegible] Namen „multiplace de combat" = „Kampfmehrsitzer" geführt wird.

Der [illegible] Vorteil dieser Konstruktion [illegible] der [illegible] Ausrüstung [illegible] Formationen [illegible] Nachschub für den Kriegsfall.

Eng [illegible] Grenze [illegible] Erfahrungen [illegible] Schaffung von Mehrsitzern [illegible] können, aber [illegible] Erfahrungen abhängig [illegible] Nachschub [illegible] Erfahrungen [illegible] Flugzeugen und Kampfmehrsitzern an.

[illegible] Flugzeugmaterial [illegible] Kampfmehrsitzer [illegible] erforderlich macht.

Die Entwicklung von Mehrsitzern [illegible] aber nicht aus dem [illegible] Bauartmerkmale [illegible] Gattungen [illegible] werden.

Die Ausrüstung der Mehrsitzer [illegible] ist der Verwendungszweck. Die Bewaffnung besteht [illegible] Maschinengewehren [illegible] bewegliche [illegible] Mehrsitzer [illegible] Maschinengewehre [illegible] Kampfgebiete [illegible] Tag- und Nachtbomber [illegible] Die Entwicklung [illegible] das Schwerpunktproblem [illegible] Mehrsitzer [illegible] und können mit diesen verglichen werden.

Die [illegible] Mehrsitzer [illegible] das bestmöglichste [illegible] werden [illegible]

Bild 24. Kampfeinteilung des französischen Kampfmehrsitzers Bergnes 514

Verteilung und Unterbringung der Waffen [illegible] Abhandlungen über die Maschinengewehr-Standorte [illegible] Schwerpunktzentralen [illegible] Schwerpunktbestimmungen [illegible] haben die Entwicklung der Firma [illegible] und Amiot einen sehr hohen Grad [illegible] Vollkommenheit erreicht und haben besonders in dieser [illegible] Weg [illegible] Mehrsitzer Flugzeugen und Kampfmehrsitzern an.

[illegible] Ausrüstung der Bomben [illegible] Bombenladung [illegible] Kampfmehrsitzer [illegible] beträgt [illegible] Bomben [illegible] Kampfkammer [illegible] Kampfkammer [illegible] außer dem Zielgerät die ganzen Abwurfhebel angeordnet sind.

Die allgemeinen Angaben dieser Flugzeuggattung lauten.

[illegible] Bombenladung [illegible] bewegliche Maschinengewehre, etwa [illegible] Durchschnittsgeschwindigkeit [illegible] Kampfhöhe [illegible] Motoren [illegible]

Tag- und Nachtbomber.

Das Problem [illegible] Tagbomben [illegible] Nachtbomber [illegible]

Bild 25. Englischer Tagbomber Boulton and Paul Overstrand mit im Rumpfvorderteil angeordnetem drehbarem M.G.-Turm und einer im Rumpfboden eingebauten Verschwindlafette für ein bewegliches M.G.

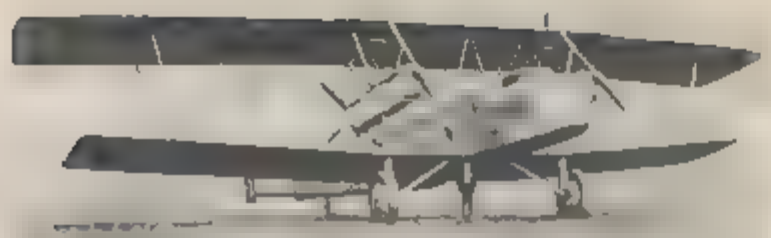


Bild 26. Wickers [illegible] 1 [illegible] 600 PS, Bombenzuladung maximal 1500 kg, Flugweite 2000 km, Bewaffnung [illegible] und 1 Heck-M.G., ferner 1 M.G. auf der Rumpfober- und Bodenseite

Fliegertruppe angesehen [illegible] und ist an der Lage, am Kriege entscheidend mitzuwirken. [illegible] wird daher [illegible] den Feind zur Weiterführung des Krieges unbedingt lebenswichtig sind.

Die großen Fortschritte und die rasche Entwicklung des Flugzeugbaues [illegible] der ständigen Leistungssteigerung, zwangen auch zur Unterteilung der Bombenflugzeuge und Schaffung von Spezialbombern.

Bild 27. Wickers Wellesley, einer der Nachtbombenflugzeuge Englands. Mit zwei Motoren von je 600 PS beträgt die Geschwindigkeit 375 km/h, die Dienstgipfelhöhe 4000 m und die Bombenzuladung 1300 kg. Der Nachtbomber ist mit einem Bug- und Heck-M.G. [illegible] ausgestattet.

Neben der Hauptaufgabe große Lasten an weit entfernte Ziele zu schleppen mußte die Bedrohung erfüllt werden, Tagbombenflüge unabhängig der Artillerieunterstützung und Luftangriffe eines der jagdflugzeuge, durchführen zu können.

Dies führte zur Entwicklung der Bomber für Tag- und Nachtbombenangriff. **Der allgemeine Aufbau, die Einteilung der Bestückung und die Anordnung** [illegible] waren [illegible] Bomber [illegible] Die Aufgaben der Tagbomber [illegible] Bombenlast [illegible] geringere [illegible] Geschwindigkeit und Steigfähigkeit [illegible] denen der Nachtbomber weit über

[illegible] Turm mit dem Doppel-M.G. darunter die großen [illegible] Sicht des Bombenschützen. Die Bombenlast beträgt [illegible] und die Bewaffnung 1 bewegliche Doppel-M.G.

[illegible] ihr Flug [illegible] in großen Höhen über der [illegible] Zone des Artilleriefeuers jedoch im Bereich der Jagdflugzeuge. Sie [illegible] und geschossen das auch angreifen. Ihr Brennstoffvorrat an Bord ist relativ gering, weshalb [illegible] Angriffsziel [illegible] Vermeidung jeden [illegible] Umweges [illegible] Die Bewaffnung besteht aus beweglichen [illegible] in den Kanzeln [illegible] **Rumpfoberseite und auf dem Rumpfboden angeordnet sind.**

Die Bewaffnung [illegible] reichlich bemessen, daß der Tagbomber falls er bei einem Bombenangriff auf feindliche Kampfverbände [illegible] nicht an der Durchführung seiner Aufgabe gehindert wird. Die Angriffsstärke und die Bewaffnung der Tagbomber ist daraufhin eingestellt, ein erfolgreiches Begegnungsgefecht [illegible] wenigstens [illegible] zu ihren Gunsten zu entscheiden.

Durch diese Vor[illegible] werden den [illegible] [illegible] [illegible] Gegner die Tagbomber zu vernichten. Ein Luftkampf wird daher nur noch ein Überraschungskampf oder ein Verfolgungskampf sein [illegible] Angriff auf Tagbomber, [illegible] diese [illegible] wird [illegible] Erfolg haben, [illegible] [illegible] Verband [illegible] Wirkung haben und [illegible] im Keime ersticken werden.

Die [illegible] Maschinengewehre sind [illegible] [illegible] Maschinengewehr [illegible] nach [illegible] Der Munitionsvorrat beträgt durchschnittlich [illegible] Schuß je Maschinengewehr. Die einzelnen [illegible] Reichweite an den [illegible] Maschinengewehrstandes.

Bild 29. Frankreichs größter Bomber Bordelaise AB 21, mit einer Spannweite von 26 700 mm. Die Geschwindigkeit beträgt 2[illegible]0 km/h bei einer Gesamtmotorleistung von 2000 PS. In Magazinen, die im Rumpfinnern stehend aufgestellt sind, können 2000 kg Bomben [illegible]

Die Besatzung zählt [illegible] bis 4 Mann je nach [illegible] [illegible] der Bewaffnung ergibt sich [illegible] Durchführung der gestellten Aufgaben auswirken wird.

Der Aufbau der Tagbomber erfolgt nach den gleichen Grundsätzen [illegible] der Nachtbomber.

Die Nachtbomber sind große schwere und träge Bombenflugzeuge, [illegible] geringe Bewaffnung [illegible] aber dafür eine große Last Bomben aufnehmen [illegible] Wegen ihrer geringen Geschwindigkeit [illegible] zurückbleiben müssen, werden diese Bombenflugzeuge nur zu Nachtangriffen Verwendung finden. Im Schutze der Nacht [illegible] Verband [illegible] und nicht [illegible] großer Höhe gegen [illegible] Ziele [illegible] oder im Verband mit Massenwürfen zu bewerfen.

Ihre Besatzung besteht aus 4 bis 6 Mann, ihre Bewaffnung [illegible] bis 4 Doppelmaschinengewehren und ihr Tragvermögen aus etwa [illegible] bis [illegible] Bomben.

Da die Nachtbomber mehr oder weniger auf den [illegible] den Scheinwerfern [illegible] Nachtjagdflugzeugen [illegible] soll [illegible] die Bewaffnung der Nachtbomber durch [illegible] Schnellfeuerkanone zu ergänzen.

Das [illegible] wird der Nachtbomber [illegible] Nacht [illegible] Angriff [illegible] Bomber [illegible] Abwehr [illegible] und Zerstörung ihrer Heimathäfen sie empfindlicher treffen.

Bei [illegible] eine große Menge Bomben aufzunehmen und ihre Verteidigung selbst durchzuführen.

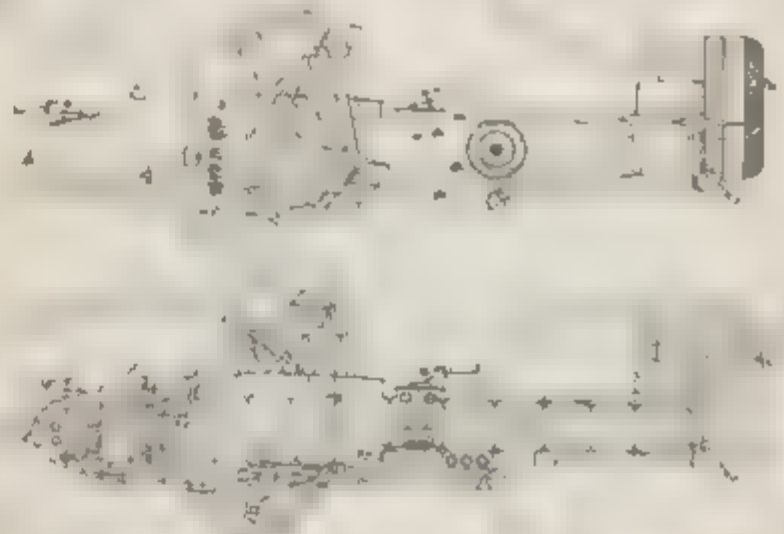


Bild 30. Seitenansicht und Längsschnitt des englischen Tagbombers Boulton und Paul Sidestrand

Tag- und Nachtbomber sind größtenteils zwei- und viermotorige Ein- und Doppeldecker. [illegible] Rumpfvorderteil [illegible] der Bombenschütze, der durch große Fenster [illegible] ungehinderten Fernblick hat [illegible] In den Seitenwänden oder auf dem Rumpfboden [illegible] Bomben [illegible] Doppel[illegible] Verteidigung [illegible] Tagbombern [illegible] großen Nachtbombern [illegible] Bombenwerferstand [illegible] Führerstand [illegible] und [illegible] Führung des Flugzeuges, ferner der Bombenraum [illegible] Bombenmagazinen [illegible] Unterbringung der Bomben [illegible] die Unterseite [illegible]

des Rumpfes und der Flügel herangezogen werden, und zuletzt der zweite Maschinengewehrstand.

Tagbomber und m[illegible] einem beweglichen Maschinengewehr auf der Rumpfoberseite [illegible] auf dem Rumpfboden ausgerüstet. Das erstere ruht auf einem drehbaren [illegible] das [illegible] auf einer nach oben und unten schwenkbaren Lafette.

Die Nachtbomber und [illegible] Teil noch mit einem [illegible] jene Lücke der [illegible] Schwanz [illegible] nannt und das Schußfeld unter dem Flugzeug mit einem [illegible] gewehr bestreicht.

Während die Rumpfaufteilung der Tagbomber damit beendet ist, schließt sich bei einer größeren Anzahl von Bombenflugzeugen noch an diese gesamte An

Bild 7. Englischer Hochleistungsnachtbomber Handley Page Hyderabad. Der Rumpf ist aus betriebs- und schußtechnischen Gründen so hoch gelegt, daß die Rumpfoberkante mit der Oberflügeloberkante abschließt. Beachtenswert ist der langgestreckte Rumpfvorbau und das geteilte Seitenruder, die beide zu dem ausgezeichneten Schußfeld der Maschine beitragen. Die Bewaffnung besteht aus 2 Doppel-M.G. auf der Flugzeugoberseite und aus einem einfachen M.G. im Drehturm unter dem Rumpf.

ordnung ein Bedürfnis an der [illegible] dem [illegible] Maschinengewehrschützen mit einem Doppelmaschinengewehr trägt.

Die Maschinengewehrstände sind bei diesen derart verteilt und angeordnet, daß sich [illegible] Schützen der [illegible] und [illegible] Teil an Verteidigungen der anderen Stände beteiligen können.

Bei den Tagbombern [illegible] Bombenlast [illegible] bei den Nachtbombern [illegible] In einzelnen Fällen und zwar bei den [illegible] Nachtbomber [illegible] Motoren [illegible] Bombenlast [illegible] Neue Bomber besitzen Verrichtungen, [illegible] es gestatten, die verschiedenen Bomben abzuwerfen, so daß die Bombenladung entweder aus [illegible] 100, [illegible] oder aus einer [illegible] 800 kg oder aus einer Mischladung zusammengesetzt werden kann.

Eine besondere Gruppe der Bomber stellen die Höhenzerstörer und die Langstreckenbomber dar. Erstere [illegible] Flugzeuge [illegible] werden besonders dort eingesetzt, wo Gewaltmaßnahmen erforderlich sind. Ihre Leistungen [illegible] der Tagbomber und bieten den anderen gegenüber [illegible] Vorteile [illegible] der Wertung Bedeutung, [illegible] im Abschnittsangriff [illegible] Verdrängung der Tagbomber durch diese in kurzer Zeit zu erwarten sein wird.

Das Schwerpunktprinzip [illegible] Aufbau erreichen hier die günstigsten Verhältnisse [illegible] dem geringsten Aufwand von Mitteln und Material.

Das Gegenbild [illegible] Flugzeug bildet der Langstreckenbomber der [illegible] Entwicklung

[illegible] Zerstörungsnachtbomber Vickers Hendon für Angriffe auf weit entfernte Ziele, von gut entwickelter [illegible]

läßt erkennen, daß die Richtlinien nicht nur auf technischen Forderungen fußen, sondern auch rein politischen Anforderungen Rechnung tragen. Seine [illegible] Flugzeuge [illegible] der Flugzeuge werden durch [illegible] Angriffe durch [illegible] Nachbarn unter Umständen entfernt liegen. Ein anderer Gesichtspunkt kann wohl nicht in Frage [illegible] wenn die Ausgangsstützpunkte nicht an der Landesgrenze liegen und [illegible] Munition und Betriebsstoffen angelegt werden. Die heute im Gebrauch befindlichen Nachtbomber [illegible] Teil über eine Reichweite, die es ermöglicht, die Flüge [illegible] im Innern des Mutterlandes [illegible] und Ziel weit im Nachbarland, angreifen zu können. Sie werden demnach ihren Heimatbasen wenigstens den an der Grenze liegenden Flugplatz erreichen [illegible] auch bei den wieder gegen den Feind [illegible] Die Langstreckenbomber nehmen nur eine beschränkte Bombenlast von [illegible] kg [illegible] Menge Treibstoff, um [illegible] weite Landerstrecke [illegible] und dort den Bombenabwurf durchführen. Die Bestrebungen der Langstreckenbomber immer mehr zu entwickeln, sind nicht mehr unerklärlich.

[illegible] Gelände bereits zu eng, morgen vielleicht noch unbeschreiblich kleiner geworden. [illegible] drängt daher die Frage der [illegible] mehr in den Vordergrund, denn es war gewagt, wenn eine Regierung [illegible] auf ihr Hauptstadt erfolgt.

Es liegt aber nicht im Sinne dieser Abhandlung, die Gründe zu erörtern, die für den Sonderweg der Entwicklung maßgebend [illegible]

[illegible] Abschnitt [illegible] dort aber nicht [illegible] Innern des Feindeslandes eingesetzt werden können.

Technische Bedingungen für den Bau von Bombenflugzeugen

[illegible] Bau von [illegible] Flugzeugen [illegible] Bombenflugzeugen [illegible] eines Flugzeuges.

[illegible] und den Flugzeugbaufirmen als Richtlinien zur Verfügung gestellt.

[illegible] für den Bau eines schweren Bombenflugzeuges, [illegible] Motor. Der Abschnitt I fordert eine Zusammenstellung [illegible]

a) Besatzung 4 Mann zu je 82 kg . . . . . 328 kg
b) Brennstoff für Vollgasflug [illegible] Std. in Bodennähe und 8 Std. in 3000 m Höhe . . . . . 1 680 „
c) Öl, [illegible] des Brennstoffgewichtes . . . . . 140 „

d) Bewaffnung, wie in Abschnitt 4 angegeben . . . 3 076 kg
e) Ausrüstung, wie in Abschnitt 4 angegeben
elektr. Anlage 108 „
F. T. Anlage . . . 92
[illegible] 42 „ 242 „
[illegible] Gesamtzunahme 5 166 „

Abschnitt IV

Durch [illegible] Wiedergabe der [illegible] Bombenflugzeugen [illegible] Fragen [illegible] Grundzüge [illegible] Einsatzes der [illegible] Kampfmittel [illegible] Anforderungen gerecht [illegible] Daraus [illegible] der Frage des [illegible] Wunsch [illegible] Neuproktion [illegible] gelöst und entwickelt wird.

Das Flugzeug ist auszurüsten mit einem Gefechtsstand hinten oben, der enthalten muß

2	gekuppelte Flugzeug-Maschinengewehre, Kaliber 7,65 mm, mit Spatengriff	21,5 kg
10	Magazine à 100 Schuß	16,0 „
1000	Schuß Munition, Kaliber 7,65 mm	29,5 „
	Halter für Magazine	1,8 „
1	Kreisvisier mit Gestell	0,2 „
1	Windfahnenvisier	0,1 „
1	Träger für das Windfahnenvisier	0,1 „
1	Halter für 2 Gewehre, Kaliber 7,65 mm	4,0 „
1	Maschinengewehrring für 2 Gewehre, Kaliber 7,65 mm	13,6 „
	Gesamtsumme:	86,8 kg

ferner mit einem Gefechtsstand vorn oben, der enthalten muß

2	gekuppelte Flugzeug-Maschinengewehre, Kaliber 7,65 mm, mit Spatengriff	21,5 kg
10	Magazine à 100 Schuß	16,0 „
1000	Schuß Munition, Kaliber 7,65 mm	29,5 „
	Halter für 10 Magazine	1,8 „
	[illegible]	[illegible]
1	Windfahnenvisier	0,1 „
1	Träger für das Windfahnenvisier	0,1 „
1	Halter für 2 Gewehre, Kaliber 7,65 mm	4,0 „
	Maschinengewehrring für 2 Gewehre, Kaliber 7,65 mm	[illegible]
	(Gesamtsumme	86,8 kg

weiter einen Gefechtsstand mit drehbaren Gewehren hinten unten, der enthalten muß

2	gekuppelte Flugzeug-Maschinengewehre, Kaliber 7,65 mm, mit Spatenrohr	21,[illegible] kg
8	Magazine für 100 Schuß	[illegible] „
800	Schuß Munition, Kaliber 7,65 mm	23,[illegible]
	Halter für 8 Magazine	1,[illegible]
1	Kreisvisier mit Gestell	2,[illegible]
1	Windfahnenvisier	[illegible],1
1	Träger für das Windfahnenvisier	[illegible]
1	Halter für 2 Gewehre, Kaliber 7,65 mm	1,[illegible]
1	Maschinengewehrturm	34,0
	Gesamtsumme	97,0 kg

Die Bombenausrüstung hat zu umfassen

2	Bomben-Aufhängevorrichtungen, innen mit Notauslösevorrichtung	17[illegible] kg
24	Bombenschäkel	[illegible]
2	Bomben-Auslösevorrichtungen	4
	Schottwände für Bombenraum	5 „
2	Gabelzugstangen für die Notauslösung	1 „
2	Sicherheitsauslösegriffe	[illegible]
	Halter für Bombenauslösung und Sicherheitsgriffe	1,0
	Kette, Kabel, Verkleidung, Anschläge usw. für die Bombenauslösung	11,[illegible]
1	Zielvorrichtung für Bomben	5
	Gestell für Bombenzielvorrichtung	[illegible]
	Elektrische Verbindungen für die Bombenzielvorrichtung	[illegible]
2	Einwinkelvorrichtungen für den Flugzeugführer	[illegible]
	Kabel dazu, Lampen und Schalter	[illegible]
	Gesamtsumme	21[illegible],3 kg

Die Ausrüstung hat außerdem zu umfassen:

Flugzeugleuchtfackeln

1	Ständer und Halter für die Flugzeugleuchtfackeln	3,6 kg
2	Einschaltvorrichtungen dazu	0,8 „
	Grundplatte für die Einschaltvorrichtung	0,2 „
	Kabel, Verkleidung, Anschlüsse usw. für die Schaltvorrichtung	[illegible]0
4	Fallschirm-Leuchtbombe	36,4 „
	Gesamtsumme	4[illegible],6 kg

Signalausrüstung

1	Leuchtpistole	0,5 kg
	Leuchtpistolenhalter	1,4
12	Leuchtpatronen	3,8 „
	Patronenträger für die 12 Patronen	1,3 „
	Gesamtsumme	7,0 kg

Demnach beträgt das Gesamtgewicht der Bewaffnung ausschließlich Bomben [illegible]64,1 kg

Die normale Bombenlast (Innenaufhängung) setzt sich zusammen aus

20	Bomben zu 130 kg	2600,0 kg
	Gesamtgewicht der Bewaffnung als Grundlage für die Sicherheitsfaktoren- und Leistungsforderungen	3164,1 „

und an Sonderbombenzuladung (äußere Aufhängung) aus.

Jede der folgenden Sonderbombenzuladung muß in der inneren Aufhängung untergebracht werden können, entweder bei normaler oder auch verringerter Brennstoffzuladung

A)	24 Bomben zu 130 kg	3120 kg
B)	12 Bomben zu 285 kg	3420 „
C)	8 Bomben zu 500 kg	4000 „

Sonderbombenzuladung (äußere Aufhängung)

Jede der folgenden Sonderbombenzuladung muß in der äußeren Aufhängung sowohl bei normaler als auch bei verringerter Brennstoffzuladung getragen werden können

D) Mit einer Bombe zu 970 kg

1	äußerer Bombenhalter	51,0 kg
	Verspannungskabel, Sonderbeschläge usw. für die Bombenaufhängung	22,0
1	Auslösevorrichtung	2,0 „
1	Notauslösung für den Flugzeugführer	1,4 „
	Kette, Sonderbeschläge usw. für die Notauslösung	2,3 „
1	Minenbombe (Zerstörungsbombe) zu 970 kg	970,0 „
	Gesamtsumme	1049,3 kg
	Abzüglich Auslösevorrichtungen und 24 Bombenschäkel	34,3
	Gesamtlast für eine Sonderbombenzuladung (mit 1 Bombe zu 970 kg)	1015,0 kg

b) **Mit 2 Bomben zu 970 kg**

2 Äußere Bombenhalter	102,0 kg
Verspannungskabel, Sonderbeschläge usw. für die Bombenaufhängung	45,2 „
2 [illegible]	[illegible]
1 Notauslösung für den Flugzeugführer (dieselbe Vorrichtung wie unter Sonderbombenzuladung 1) bereits aufgeführt)	1,4 „
Kette, Sonderbeschläge usw. für die Notauslösung	2,[illegible]
[illegible]	[illegible]
Gesamtsumme	2094,9 kg
[illegible] Bomben [illegible]	[illegible]
Gesamtlast für eine Sonderbombenzuladung (bei 2 Bomben zu je 970 kg)	2060,0 kg

c) **Mit 1 Bombe zu 1800 kg**

1 äußerer Bombenhalter	102,[illegible]
Verspannungskabel, Sonderbeschläge usw. für die Außenaufhängung	[illegible]
Abwurfvorrichtung	[illegible]
1 Notauslösung für den Flugzeugführer	[illegible]
Kette, Sonderbeschläge usw. für die Notauslösung	[illegible]
1 [illegible]	[illegible]
Gesamtsumme	1930,[illegible] kg
[illegible]	[illegible]
Gesamtlast für eine Sonderbombenzuladung (bei 1 Bombe zu 1800 kg)	1896,0 kg

Jede der folgenden Sonderbombenzuladung muß in der äußeren Aufhängung sowohl mit normaler als auch mit verringerter Brennstoffzuladung getragen werden können

d) **Mit 4 Bomben zu 970 kg**

die doppelte Sonderbombenzuladung b plus 34,3 kg	4130,0 kg
Mit 2 Bomben [illegible] 800 [illegible] die doppelte Sonderbombenzuladung c plus 34,3 kg	3570,0 „

[illegible] Forder[illegible] den Einbau der Bewaffnung [illegible] an der Rumpf[illegible] Maschinengewehrs [illegible] der [illegible] drehbar [illegible] Maschinengewehr. [illegible] Die Maschinengewehr [illegible] jeder Richtung [illegible] Winkel [illegible] durch das Leitwerk, Flügel, Propeller und das [illegible] werden. [illegible] Schußrichtung [illegible] der die beiden Seiten des Rumpfes und [illegible] mindestens senkrecht sein.

Zur [illegible] der Forderung [illegible] der Rumpfecke [illegible] breiten [illegible] angebracht und starke [illegible] Seite des Rumpfes [illegible] Maschinengewehre [illegible] Die andere Hälfte [illegible] Halter [illegible] drehbar [illegible] angesetzt und [illegible] Bombenraum [illegible] Von dem [illegible] der Länge [illegible] Gewehre [illegible] innerhalb [illegible] Rumpf [illegible] Boden des [illegible] Durchgang der Besatzung vom [illegible] welcher Lage [illegible] Die Maschinengewehre [illegible] bringen [illegible] Kopf in den Rumpf [illegible] Gewehr halten und [illegible] Patro[illegible]

Zwei Bombenräume sind innen mit Bombenträgern auszurüsten

Die [illegible] durch Tragbalken oder [illegible] oberhalb oder innerhalb der [illegible] Die Durchbiegung [illegible] der Träger [illegible] 00 [illegible] konstruktion nicht mehr als 1,5 mm betragen.

Die äußeren Bombenträger [illegible] entweder unter den Flügel oder unter dem Rumpf [illegible] Wenn sie unter dem Flügel angebracht [illegible] Starrheit und Festigkeit [illegible] werden [illegible] angebracht und [illegible] Bodenentfernung vom Leitwerk [illegible] Bombe [illegible] Die Bombe kann an der Seite nach [illegible] aufgehängt werden [illegible] notwendig ist

[illegible] raschen Einbau, Befestigung und Ausbau der [illegible] inneren Bomben[illegible] müssen Vorkehrungen getroffen werden. Diese Vorrich[illegible]

[illegible] dient dazu, die Bomben in die Magazine bereitzustellen. Gerippeteile über dem Bombenraum [illegible] so anzubringen, daß sie beim Lastvorgang den Gebrauch der Kabel nicht stören.

Der obere Teil des Flugzeuges über dem Bodenraum soll mit Sperrholz, Metall oder anderem passenden Material bedeckt und genügend stark ausgebildet sein, um das Gewicht von zwei Mann zu tragen, die den Bombenraum betätigen.

Es müssen Schiebe- (Gleit- oder herausnehmbare Türen vorgesehen sein, die zwischen den Bombenmagazinen oben auf dem Flugzeug [illegible] freien Durchgang gewährleisten. Wenn die Türe so konstruiert [illegible] stark und derb ist, daß sie nicht so leicht zerbrechen, wenn sie bei [illegible] werden. Wenn Gleitkufen benutzt werden, und sie derart anzubringen, daß sie den Waffenmeister während der Ladung nicht stören.

Für Bomben [illegible] wenn Sockel [illegible] Form eines [illegible] Schienen vor und [illegible] den Stativen oder einem massiven Stativgestell durch das das Bomben [illegible] vorwärts bewegt und eingehängt werden. Wenn das Bomben [illegible] oder [illegible] Plan [illegible] kann der Sockel [illegible] werden, anderenfalls muß er zum Ausbau eingerichtet werden.

Der Sitz des Bombenwerfers und der Sockel des Bombenmagazins sind so einzubauen, daß die Sitze der Bomben [illegible] der hinteren Ecke des Sitzes [illegible] Fußstützen für den Bombenwerfer sind vorzusehen, die er bei Benutzung des Bombenwerfers und Auslösevorrichtung gebraucht. Die Stützen des Sitzes für das bewegliche Bombenmagazin [illegible] Flugzeug [illegible] Instrumentenbrett [illegible] neues Bombenwisier einbauen zu können, das von seiner Grundplatte bis zum Auge des Bombenwerfers [illegible] Zoll der Sitz des Bombenwerfers [illegible] Zoll [illegible] Anspruch nimmt [illegible] abschließbar [illegible]

Die Öffnung im Rumpf eines Flugzeuges [illegible] und angeordnet durch Verschiebetür, Fahrgestell oder Bomben [illegible] nach hinten [illegible] nach vorn von der Vertikale [illegible] nach rechts und links von der Flugzeugachse [illegible] Diese Öffnung wird durch die Mitte des Rumpfes verlegt werden.

Der Richtungsanzeiger ist so nahe wie möglich vor dem Piloten [illegible] dem Instrumentenbrett in Augenhöhe anzubringen. Ein zweiter Richtungsanzeiger mit [illegible] verbunden soll im Rumpf des Leuchtwerfers vorgesehen sein.

Für die äußere Bombenaufhängung sind ein oder mehrere Verfahren vorzusehen für den Flugzeugführer mit allen Mitteln zur [illegible] Diese Notauslösung soll unabhängig von der des Bombenwerfers betätigt werden können. Eine abgeteilte Stange liegt hinter dem Bombenraum [illegible] der Maschinenschwerpunkt im Falle Versagens des Auslösemechanismus die Bomben abstoßen kann. Für den Bombenwerfer liegt eine weitere Stange vor dem Bombenraum.

Für die Einbau von zwei Leuchtbomben Signalbomben Auslösevorrichtungen sollen Belastungs- Bolzen und Sperrhebel vorgesehen werden. Verfahren zum raschen Anbringen und Abwerfen der Leuchtbomben sind zu treffen. Die Bedienung dieser Auslösevorrichtung soll so geregelt sein, daß die Leuchtbomben wahlweise vom Bombenwerfer als auch vom Flugzeugführer abgeworfen werden können.

Schaumstoffbretter, verschiedene Riegel oder andere Arten von Türen müssen in den Seiten des Rumpfes zwischen dem vorderen und hinteren Gang im Bombenraum angebracht sein, und zwar in voller Höhe der Bombenmagazine, damit der Waffenmeister die Schalter nicht in die Schaltkästen [illegible]

[illegible] Schutz hinter dem Führersitz und Ordnungsvorschriften die die Beobachtung der Bomben und Bombenmagazine gestatten und durch Schiebe- oder Schaumstoffplatten, am besten aus nichtbrennbarem Stoff, zu verschließen sind.

Abschließbare Schaumstoff oder [illegible] sind an der Enden des Bombenraumes anzubringen, um den Durchgang der Luftströme zu [illegible] und das Aneinanderstoßen der Bomben in den Gestellen verhindern.

Schutzbretter oder [illegible] vorgesehen werden, die die weitere Öffnung des Bombenmagazines schützen und das beim Abwurf der Bomben automatisch öffnen und schließen lassen.

Von dem hinteren Schutzstand aus ist ein Durchgang zum Bombenraum vorzusehen [illegible] Überwachung der Bombenmagazine und Auslösung bei Störungen gestattet, während die Maschine in der Luft ist.

Es [illegible] gestrichen werden, daß die unterbrochene Arbeit der [illegible] die aus Teil der anderen Bomben hängen gelassen wird. Die [illegible] Bedienungsvorrichtungen bestehen aus 4 Trommeln mit Seilrädern, 4 Handkurbeln und 4 Schlüssel. Es muß möglich sein die Handkurbeln in Winkel von [illegible] zu bewegen ohne mit den Füßen des Führers, Fahrgestell oder anderen Flugzeugteilen in Berührung zu kommen.

Nach [illegible] Vorbemerkungen erfolgt nun die Ausarbeitung der Flugzeuge die im weiteren Verlauf der Entwicklung immer wieder verbessert wird.

Was ist ein Hochleistungsnachtbomber?

E. [illegible] Hochleistungsnachtbomber ist [illegible] großer Last [illegible] das eine hohe Geschwindigkeit sowohl in Bodennähe als auch in großer Höhe [illegible] Wie die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiete der Bombenflugzeuge [illegible] genauen Betrachtung, so [illegible] erkennen daß aus Erfahrungen daß in der einen Hochleistungsnachtbomber [illegible] Bomben [illegible] wurden geschaffen und erprobt, aber keines kann den [illegible] Forderungen nahe die an einen [illegible] Hochleistungsnachtbomber gestellt werden. [illegible] werden im nachfolgenden die Bedingungen für diese Flugzeugentwicklung [illegible] die allen Konstrukteuren [illegible] und die sich im Laufe der Jahre als unbedingt anzustrebenswert herausgestellt haben.

Die Grundbedingungen sind

1. **Höchste Geschwindigkeit in Bodennähe und Arbeitshöhe,**
2. **ausgezeichnete Manövrierfähigkeit,**
3. [illegible] Bedienung und gute Verstauungsmöglichkeit untereinander,
4. die Fähigkeit, 5 Stunden zu fliegen mit nur [illegible] Stunde Unterbrechung **für die Vorbereitungsarbeiten zum nächsten Start,**

5. höchste Schnelligkeit für die Aufnahme der Dienstfüllung,
6. kürzeste Ladezeit für die Bomben,
7. schnellstes Bedienen der Motoren und inneren Einrichtung durch leichte [illegible]
8. rasche und einfache Reparaturmöglichkeit, normalisierte Ersatzteile, die in kurzer Zeit gegen beschädigte Teile ausgewechselt werden können,
9. einfache Konstruktion, um den Bau in verschiedenen Firmen zu erleichtern und die Produktion auf ein Höchstmaß zu steigern,
10. geringe Dimensionen der Flugzeuge, die eine schnelle Bewegung von vielen Maschinen auf einem beschränkten Landeplatz erlaubt.

Der [illegible] Nachtbomber [illegible] Maschine, die nicht nur auf Grund [illegible] Unterstützungen so vollkommen [illegible] wurde und an deren Vorzüge auch [illegible] beschränkte sich daher nicht nur in der Erprobung der Flugzeuge in der Luft, sondern [illegible] kurzen Lieferzeiten im Kriegsfalle gerecht wurde. Mit Erfolg wurde diese Auf[illegible] gabe von der englischen Firma Handley Page in Angriff genommen [illegible] während der Erprobung wurde [illegible] sehr [illegible] und daher für den vorliegenden Nachtbomber [illegible] kann.

Bei allen militärischen Operationen, sei es bei Strafaktionen oder im Krieg, ist der Faktor Zeit der wichtigste Faktor. Der [illegible] Handley Page [illegible] führung in das militärische Luftwesen verkörpert einen ganz neuen Begriff. Die [illegible] des Bedienens auf dem Erdboden, beim Aufnehmen der Dienstfüllung, beim Be[illegible] lastung der Flugzeuge kann viele Zeit gewonnen werden, als es die erhöhte [illegible] Bedingungen einem Autorennen, bei welchem die Schnelligkeit des Tankens, der Radwechsel genau so für den Erfolg maßgebend wie die Schnelligkeit des Fahrens [illegible] dieser Art, es bedeutet für die Züchtung von Hochleistungsnachtbombern einen bemerkenswerten Fortschritt. [illegible] die Entwicklungsgrundlagen, [illegible] Handley Page [illegible]

sucht, sind interessant und lehrreich, so daß nachfolgend auf die Ziele eingegangen werden soll, die von Handley Page Ltd. beim Bau ihrer Bombenflugzeuge angestrebt werden.

Die Arbeiten an einer Maschine, welche oft bei Nacht und schlechter Beleuchtung [illegible] werden müssen, beziehen sich meistens auf das Tanken, Bomben[illegible], Motorschaden-Beseitigung und Maschinen-Startfertigmachen. Das Tanken des „Hereford" kann mit größter Schnelligkeit vor sich gehen, weil die Füllstutzen leicht zu erreichen und der Brennstoff eingepumpt werden kann, während die Bomben geladen werden. Ferner können die Mechaniker zur selben Zeit an den Motoren arbeiten, denn die Plattformen, auf denen die Bedienungsmannschaft stehen kann, bilden einen Teil der Motorenverkleidung und können leicht heruntergeklappt werden. Die Leiter für das Betreten der Plattform wird ständig in der Maschine mitgeführt, so daß sie jederzeit greifbar ist. Die Motoren und ihre Propeller sind so hoch angeordnet, daß die Peripherie der Luftschraubenbahn eine [illegible] über dem Erdboden ergibt. Das ist von sehr großem Wert, denn die Motoren brauchen nicht abgestellt zu werden, und die Lademannschaft der Bomben kann ungehindert an dem Flugzeug die Vorrichtungen laden, ohne befürchten zu müssen, durch die Propeller verletzt zu werden. Von einer wenig ausgebildeten Mannschaft kann die Bedienung am Boden des „Hereford" einschließlich Tanken [illegible] Die Arbeiten können sofort und unter günstigsten Bedingungen begonnen werden, ohne Gefahr zu laufen, daß die Mannschaft durch Zwischenfälle zu Schaden kommt. Die Bedienungsmannschaften können sich mit Sicherheit in der Maschine bewegen, [illegible] durch Röhren, die durch die Streben geleitet sind, in die Tanks füllen. Die Menschen bewegen sich ungehindert unter der Maschine, laden die Bomben, [illegible] aus der Bomb[illegible] und übergeben [illegible] Meter. Zu der täglichen Arbeit am Flugzeug kommt noch ein Faktor hinzu, durch den sich der

[illegible] Handley Page Hereford und einem mittleren Farman-Nachtbomber

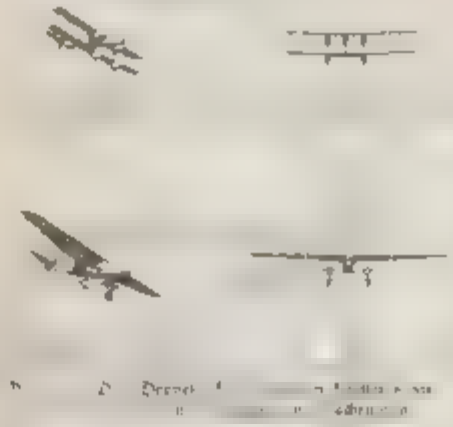
[illegible] Hochleistungsbomber [illegible] den gewohnten Bombern [illegible], nämlich die Ausweichbarkeit von Erdzielen. Bei [illegible] Page „Hereford" [illegible] dieser Faktor [illegible] Hochleistungsbomber [illegible] nach Erfahrungen [illegible] Ausweichmanöver [illegible] Flugzeugen [illegible] daß der Wert eines Hochleistungsbombers [illegible] nur in Umrissen [illegible] Maschinen, sondern auch bei der Prüfung [illegible] bemerkbar machen. In einem Kriege können diese Vorteile zu einer ausschlaggebenden Bedeutung werden.

Die Höchstgeschwindigkeit des Hereford Hochleistungsnachtbombers liegt über 225 km/h bei einer Arbeitshöhe von 3962 m und bei einer Landegeschwindigkeit von weniger als 90 km/h. [illegible] Schnelligkeit und die Manövrierfähigkeit wird erreicht durch die Wahl des Doppeldeckers und durch die geschickte [illegible] verschiedenen Aufgaben. Die Spannweite des Flugzeuges beträgt nur 22,86 m, so daß gewöhnliche Schuppen [illegible] reichen, um mehrere Flugzeuge aufzunehmen. Die notwendigen Ersatzteile sind zahlenmäßig gering, so daß der Transport und das Handhaben der Ersatzteile sehr erleichtert wird. [illegible] Bemannung im „Hereford" [illegible] verteilt, daß sie sich mit [illegible] der in der Luft verständigen kann ohne geringste Verzögerung und ohne Gefahr des Mißverständnisses, denn sie kann sich gegenseitig sehen und sich frei in dem großen gut offenen Raum bewegen. [illegible] der Mannschaft [illegible] den wichtigsten Eigenschaften des Hochleistungsnachtbombers. Um dies zu erreichen, hat man von dem Maschinengewehrstand zugunsten des einziehbaren [illegible] Raumes eingeschränkt. [illegible] Abstand [illegible] des Raumes [illegible] Die Anordnung eines Maschinengewehrstandes [illegible] trennt die Mannschaft [illegible] voneinander. [illegible] gleichzeitig [illegible] Schwierigkeit [illegible] durch die Nichtanwendung eines Heckstampfers und die dadurch verbundene mangelhafte Richtungsstabilität [illegible] Mangel durch die Anordnung der getrennten Seitenruder wieder ausgeglichen werden.

Bild 14. Eine hochliegende Motoranlage bietet die Gefahren nicht fliegender Motoren und ermöglicht, auch bei [illegible]

Zu den besonderen Eigenschaften des „Hereford" gehören noch die stark gerade [illegible] Motorenanlage [illegible] Die Anordnung der Motoren [illegible] die eines Eindeckers weit übertrifft.

Die Gewichtsgleichheit des Hochleistungsbombers wurde erreicht durch die Schaffung eines besonderen Motorensystems. Das Ergebnis langjähriger Forschung war, daß das Flugzeug bei 4000 m Höhe und bei relativ geringer Entfernung kaum hörbar ist.



Die gute Sicht wurde dadurch erreicht, daß man den Piloten weit vor der Hauptragfläche und in gleicher Höhe mit dem Oberflügel [illegible] brachte und die andere Mannschaft derart, daß sich das jeweilige Sichtfeld gegenseitig deckt und ergänzt. Scheinwerfer können nachts leicht ein Flugzeug entdecken, wenn dieses [illegible] eine große Fläche bietet. Der „Hereford" bietet in bezug auf seine Ausmaße und Schnelligkeit eine kleinere Fläche als irgendein anderes Flugzeug. Dieser Umstand, verbunden mit seiner Geräuschlosigkeit, gibt ihm bessere Aussichten, zu den feindlichen Stellungen vorzudringen, ohne entdeckt zu werden, als irgendeinem anderen Bombenflugzeug. Eine lange Erprobungszeit führte zu der Erkenntnis, daß der beschritten Weg zur Schaffung eines Hochleistungsflugzeuges der richtige war und daß die Konstruktion in dem Typ des Entwurfes „Hereford" allen Erwartungen entsprach.

Der erste Handley Page „Hereford" Hochleistungsnachtbomber wurde [illegible] Bremsklappen versehen zu müssen. Der Wert dieser Maschine, besonders als Nachtbomber, wird noch gehoben durch die guten Landeeigenschaften vermöge ihrer Spaltflügel und des ausreichenden abgefederten und großspurigen Fahrwerkes.

Die Bewaffnung bei einem Hochleistungsnachtbomber kann nicht genug beachtet [illegible] abgesehen und dieser Nachteil durch das getrennte Seitenleitwerk und Anordnung eines ein- und ausschiebbaren Maschinengewehrturmes vollkommen wieder gutgemacht. Die Verteilung der 3 Maschinengewehrstände ist günstig getroffen, so

daß sich alle Schutz [illegible] zu [illegible] erstarken und [illegible] [illegible] [illegible]

ber. Die erforderliche Besatzung für die 11 einmotorigen Maschinen beträgt [illegible] **Mann. Der Aufwand an Kosten geht** [illegible] **die gleiche Größenordnung** [illegible] **Dieses entspricht** [illegible] **der Maschinen und Mannschaften** [illegible] **Heimat bewertet** [illegible] **Europa** [illegible] **Amerika** [illegible] **Berechnungen ist** [illegible] **Der** [illegible] **Bomber** [illegible] **im Schwerpunkt** [illegible] **Der Unterschied** [illegible] **keit der beiden Typen ist klein, der Unterschied der Dienstbombe beträgt nur etwa 400 m**

[illegible] **Kampf** [illegible] **Nachteil** [illegible] **sich gegen Angriffe von feindlichen Flugzeugen zu verteidigen**

[illegible] **Material**

[illegible] **Wirkung ausführen als der einmotorige Bomber**

Die Kampfkraft, die in kurzen Zügen in bezug auf den Leistungswert und die aufzuwendenden Kosten geschildert wurde, kann damit noch nicht [illegible] **behandelt abgetan werden**

Der Hauptzweck der Kampfkraft [illegible] **Bomber** [illegible] **legene Kampfkraft. Das Schicksal** [illegible] **besser gedeckt als das mancher einmotorigen Tagbomber trotz** [illegible]

[illegible] **angreifen kann. Wie aus dem** [illegible] **und Möglichkeiten rechnen kann, als wenn er in** [illegible] **aus Bomben** [illegible] **aus Kampfkraftig zu arbeiten. Der kurze Hinweis auf das ausreichende Sichtfeld bringt wieder den Beweis dafür, daß** [illegible] **eines kampfkräftigen Bombenflugzeuges erfüllen kann.**

Der Erfolg von Bombenangriffen bei Tag oder Nacht setzt den Geb[illegible]

[illegible]

[illegible] **lichst kurzer Zeit zu bewältigen. Daraus ist zu ersehen, daß die Taktik der** [illegible] **Feuer zu entziehen.**

[illegible] **kampfes und** [illegible] **fachen von der eines entsprechenden einmotorigen Flugzeuges ist.**

Diese Erkenntnis fordert Bomber, [illegible] **kraft zu erhöhen und ihre Einheit zu festigen, denn das konzentrierte Feuer der** [illegible] **motorigen Bomber liegt sehr unter dem Nachteil der einzelnen Maschinen, d. h.** [illegible] **und einer überlasteten Mannschaft.**

[illegible] **gewehr verwendet werden, weil es sich am besten der Kampfweise dieser Maschinen**

Bild 36. Mehrere Geschwaderkeile französischer einmotoriger Tagbomber

[illegible] **Heimatflughafens, in Frage gestellt.**

[illegible]

[illegible] von [illegible] gegen Flugzeuge [illegible] angeschlossen wird. Der [illegible] kann daher [illegible] sich daher nur unter einem bestimmten Winkel von vorn unten dem Bomber zu nähern [illegible] Ebenso kann die einmotorige Maschine ohne Bodenmaschinengewehr [illegible] von hinten und unterhalb des Leitwerks angegriffen werden, so daß in diesem Fall [illegible] einmotorigen.

Das zweimotorige Flugzeug hat ein bewegliches Maschinengewehr vorn, [illegible] der Rumpfkanzel, auf und unter dem Rumpf gehört zu den gefürchtetsten Kampfeinheiten, die Jagdflugzeugen entgegentreten können.

Das Schußfeld einer mehrmotorigen Flugzeugformation, unterstützt durch die [illegible] samten Raum um das Flugzeug.

[illegible] für die Erdbeobachtung maßgebend ist. Der Flugmeldedienst arbeitet [illegible] festgestellt wird. Vergleicht man hierbei wiederum den einmotorigen mit dem [illegible] verbundene Geräusch, und nicht zuletzt durch die Zielfläche, die eine größere Formation abgibt, für den Angreifer wie auch für den Flugmeldedienst leichter zu [illegible] und Raum und [illegible] und das Verhältnis würde für den einmotorigen Bomber noch ungünstiger ausfallen als zuvor.

[illegible] gangsflughäfen liegen. Die schwierigere und wertvollere Arbeit muß dem mehrmotorigen Bomber überlassen bleiben, der in absehbarer Zeit Geschwindigkeiten erreichen wird, die den einmotorigen Bombern nicht mehr viel nachstehen und schließlich das bessere Werkzeug für Bombenangriffe sein wird.

Sturzbomber — Torpedoflugzeuge — Flugboote

Das mit zunehmender Geschwindigkeit erschwerte Zielen und Werfen der Bomben auf schwimmende Objekte führte zur Erfindung des Sturzbombers.

Die Sturzbomber sind kleine [illegible] Bomben hängen entweder unter dem Rumpf oder unter dem Flügel.

Ihre Aufgabe besteht darin, aus größerer Höhe im Sturzflug das Ziel anzugreifen und die Bomben zu bewerfen. Werden [illegible]

Bild 18. Amerikanischer Sturzbomber Curtiss SB2C 2. Auf dem oberen Flügel [illegible] sind die beiden starr eingebauten Kuhrer MG. sichtbar.

zu 500 km/h erreicht, die wiederum, auf die Bombe übertragen, dieser eine [illegible] Durchschlagskraft [illegible] verleiht.

Die Bewaffnung besteht aus 2 festeingebauten Maschinengewehren mit der Schußrichtung nach vorn, aus einem beweglichen [illegible] Rumpfoberteile für den Beobachter und meist noch aus einem [illegible] gewehr für die Verteidigung nach hinten unten. Die vorderen Maschinengewehre dienen zur Unterstützung des Sturzbombenangriffes, während die hinteren nur zur Verteidigung herangezogen werden.

Bild 19. Amerikanischer Sturzbomber Martin 125 mit unter zwischen den Fahrwerk fest aufgehängten 450 kg Bombe.

Torpederlugzeuge

Der Wunsch, einen Torpedo vom Flugzeug aus abwerfen, ist ebenso alt wie der Wunsch, aus Flugzeugen Bomben zu werfen. Schon während des Krieges wurden in Amerika und in Italien erste Versuche angestellt, doch keine Erfolge erzielt. Dennoch mußten im Kriege alle Mittel versucht werden, um ein erfolgversprechendes Kampfmittel gegen Schiffe zu schaffen. So wurde zuerst der

Bild 10. Erstes deutsches [illegible]

leichte Torpedo unter [illegible] Landflugzeuge zu bringen. Der, unter vielen Einsätzen [illegible] Schiffe abgeschossen [illegible] Nach vielen Versuchen gelang es auch, einen Bronze-Torpedo von einem mit Rücksicht auf die Gewichtsverhältnisse [illegible] Der Mangel an geeigneten Flugzeugen führte jedoch nicht zu einem langanhaltenden Erfolg. Der Landstart mit einem schweren Torpedo war kaum möglich, und die Reichweite eines Landflugzeuges war zu klein.

Man versuchte sich daher zum Ziel von Wasserflugzeugen [illegible] und über größere Strecken mit einem wirksamen Torpedo und 2 Mann Besatzung zu fliegen.

Auch die [illegible] gemachten Erfahrungen zwangen zur Aufgabe der Entwicklung von Torpedoflugzeugen, da schon allein der Einsatz der Mannschaft und Maschine in keinem Verhältnis zum Erfolg stand.

Die letzten [illegible] erneut Versuchungen, das Problem endlich zu erforschen und ein brauchbares Gerät zu schaffen. [illegible] und auch wertvolle Erfahrungen [illegible] und Torpedoflugzeuge [illegible] den gestiegenen Anforderungen entsprachen.

Fast alle Staaten haben sich daher die Erfahrungen zunutze gemacht und das Torpedoflugzeug ihrer Luftstreitmacht angegliedert.

Bild 1

[illegible]

1 starres und 1 bewegliches M.G.

[illegible] 600 und 700 Schuß je Maschinengewehr

England, führend im Torpedoflugzeugbau, bedient sich besonders für den Torpedoangriff konstruierter Landflugzeuge, die vom Deck der Flugzeugträger starten können.

Frankreich [illegible] Wasserflugzeuge, Italien Flugboote mit [illegible]

Das Flugboot als Torpedoträger wird auch in Amerika, England und Frankreich verwendet, jedoch nur in Ausnahmefällen.

Der Torpedo, die Hauptwaffe dieser Flugzeuggattung, wiegt 750 bis 850 kg und hängt entweder unter dem Rumpf [illegible] oder, bei Flugbooten, rechts und links neben dem Boot unter dem Flügel bzw. zwischen dem Doppelboot unter dem Flügel.

Der Torpedo wird vom Beobachter in niedriger Höhe ausgelöst.

Zur Verteidigung sind Torpedoträger mit starren Führer- und beweglichen Beobachter-Maschinengewehren [illegible]

Bild 12. Vickers Wildebeest Torpedoflugzeug. Das Flugzeug kann wahlweise entweder mit einem Torpedo von 850 kg oder mit Bomben von insgesamt 550 kg beladen werden. Die Bewaffnung besteht aus einem starren Führer- und einem beweglichen Beobachter-M. G.

Flugboote

Die Flugboote werden hauptsächlich vor den Küstenschutz verwendet, dem die Aufklärung der großen Seestrecken und der Schutz gegen Seestreitkräfte obliegt. Sie starten und landen auf der Wasserfläche und sind darum mit einem bootsförmigen Rumpf [illegible]

Die Flugboote sind meist mehrmotorige große Flugzeuge mit einer mehrköpfigen Besatzung. Mit Ausnahme von Italien, das [illegible] und wie wenige Er-

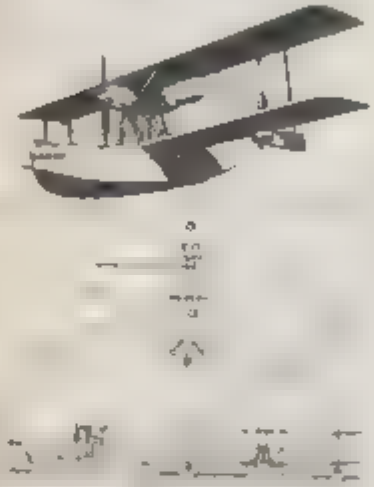
Bild 47. Italienische Flugboote Savoia S 55 für Fernaufklärung und Torpedoangriffe. Der Torpedo wird zwischen den beiden Booten unter das Flächenmittelstück in einer mechanischen Vorrichtung aufgehängt

te [illegible] dem System der Flugzeug-Entwickler bestehen, werden [illegible] den anderen Staaten fast ausschließlich nur Doppeldecker-Flugboote gebaut.

Die großen Dimensionen und die starken Motoren verleihen den Flugbooten [illegible] Die Reichweite beträgt durchschnittlich 1000 bis 2000 km bei einer Bombenzuladung bis zu 1800 kg. Größere Boote können 2 Torpedos oder mehrere 500 kg Bomben aufnehmen.

Aus Grund ihrer Ausmaße ist die Manövrierfähigkeit gering, weshalb sie ihre Bombenangriffe entweder aus größerer Höhe oder ihre Torpedoangriffe im Schutze einer künstlich gezogenen Nebelwand durchführen müssen.

Der [illegible] Wert [illegible] Aufklärungsflugzeuge [illegible] Die [illegible] der Besatzung [illegible] eine größere Anzahl Maschinengewehrstände über das Boot anzuordnen und zu verteilen. Durchschnittlich verfügen die Flugboote [illegible] Tage [illegible] Maschinengewehrstände [illegible] Bug, am Mittelteil [illegible] Jeder Stand [illegible] Maschinengewehr [illegible] Doppelmaschinengewehr ausgerüstet. Der Mannschaftsstand ist der Aufgabe des Flugbootes entsprechend angepaßt. Er umaßt 800 bis 1000 Schuß je Maschinengewehr.



[illegible] S 55 Flugboot.

[illegible]	20 400 mm
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

[illegible] kann wahlweise mit Bomben oder mit 2 Torpedos beladen werden.

Neuerdings wurde der Versuch gemacht, das Bugmaschinengewehr durch eine Schnellkanone [illegible] Diese Neuerung bedeutet für die Verwendungsmöglichkeiten der Flugboote einen großen Fortschritt, da sie nun aus größerer Entfernung auch kleinere Seestreitkräfte aus der Luft erfolgreich beschießen können. Die Schwenkbarkeit der Kanone ist, im Gegensatz zu den Maschinengewehren, sehr stark begrenzt, doch genügt ihre Bewegungsfreiheit vollkommen, da die Waffe eine ausgesprochene Angriffswaffe geworden ist und der Angriff auf Seestreitkräfte vorteilhaft im direkten Zug auf das Ziel erfolgt.

Der Bombenangriff zählt mehr oder weniger zu den untergeordneten Aufgaben der Flugboote, da ihre Hauptaufgabe im Patrouillendienst liegt. Für [illegible] Der [illegible] unterbrochen, bedient sich eines mechanischen Zielgerätes, das an der Vorderseite [illegible]

Vermöge [illegible] Trotz der [illegible] bezeichnet werden. Der Einsatz der Patrouillenboote wird oft nur kettenweise [illegible] großer Angriff [illegible] großer Bomben- oder Torpedoangriff in Massen geplant ist.

[illegible] Die Flugboote werden an Stell der Bomben oder Torpedos mit Minen beladen, die in den Bombenaufhängevorrichtungen

[illegible] **Tätigkeit in größerem Umfange bewahren wird.**

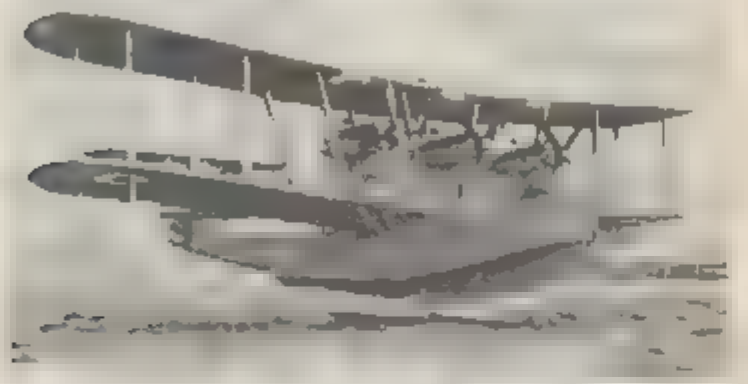


Bild 45 Englisches Blackburn Iris I-I Patrouillenboot mit 6 Mann Besatzung und 4 beweglichen Doppel-Maschinengewehren

Eindecker, Zweidecker oder Autogiro.

Der [illegible] **doch wird die Manovrierfähigkeit wiederum zugunsten des Doppeldeckers ein**[illegible] **beiden Ober- und Unterflügel eines Doppeldeckers.**

Ein Doppeldecker bietet [illegible] **ein großes totes Feld, so daß die Maschinengewehrstände, noch so günstig an**[illegible] **entgegengesetzt werden** [illegible] **ordnet ist der Doppeldecker** [illegible] **der Eindecker.**

Dazu kommt die [illegible] **Verbande beeinflußt die Frage „Eindecker oder Doppeldecker?"**

Die Frage, ob ein Eindecker oder ein Doppeldecker zugunsten irgendeines [illegible] **tischen Flugwerte**

Bild 46 Der letzte Versuch für Jagdzweisitzer Der neue schwanzlose Westland Interceptor V bietet für den Schützen der Rückwärtsdrehung ein ganz besonders gutes Schußfeld und stellt somit eine neue Lösung der Schußfeldfrage für den Schützen dar

In Ländern dagegen von begrenzten Bodenflächen werden mehr die Nino[illegible] **Vorteil** [illegible] **kann. Was** [illegible] **das Ar**[illegible] **Doch** [illegible] **ist man** [illegible] **die durch stärkeren Kraftaufwand wieder ausgeglichen werden können.**

Jagdeinsitzer werden zur Zeit von einem andern [illegible] als Eindecker gebaut. Hierbei war die bessere Sicht von ausschlaggebender Bedeutung.

Arbeitsflugzeuge werden nach wie vor als Doppeldecker gebaut.

Tag- und Nachtbomber werden in der Mehrzahl als Doppeldecker [illegible], doch bevorzugt Amerika den Eindecker mit einziehbarem Fahrwerk.

Langstreckenbomber werden als Eindecker gebaut. [illegible] Flugzeuge ein aerodynamisch bedeutendes Abwerfen bewirkt, um [illegible]

Bild 4. Amerikanischer Höhenaufklärungsbomber Boeing B-[illegible] mit [illegible] zur Erhöhung der horizontalen Geschwindigkeit. Bombenwurf [illegible] einer Tragfläche von [illegible] und [illegible] Stundenkilometern.

[illegible] mit geringerem Kraftaufwand zu erzielen und die Piloten durch [illegible] wertvollere Maschinen zu entlasten.

Ein weiteres Mittel [illegible] etwas [illegible] Fach [illegible] Die unabhängigen Fortschritt der [illegible] wenige des Spannungs [illegible] Querruder [illegible] der [illegible] Flugzeuge [illegible] beobachtet und [illegible] Eigenschaften hin zu prüfen.

Das Flugzeug, das Autogiro genannt bekannt [illegible] Abbildung [illegible] Auch [illegible] erkennen, [illegible] vor kurzem noch sehr [illegible] Wochen [illegible] Eigenschaften [illegible] Start und Landeplatz.

Seine Eigenschaft, in der Luft stillstehen zu können, wird das Autogiro [illegible] nicht mehr für das Gerätschaften der Kriegsschiffe [illegible] heute [illegible] Entfernungen schreiben, die weit über ihre Beobachtungsmöglichkeit hinausgehen.

[illegible] Beobachtungsmöglichkeit [illegible] Autogiro [illegible] nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Auch [illegible] wurde das Autogiro [illegible] Vorteile [illegible] Durch [illegible] Stillstehens [illegible] werden alle Einrichtungen, [illegible] Die Schwierigkeit [illegible] Eigenschaften [illegible] der Abwurfvorrichtungen dem Rumpf angemessen und billiger werden.

Auch [illegible] das Autogiro [illegible] Boote [illegible] Die [illegible] Boot [illegible] Boote [illegible] Schwierigkeiten [illegible] Autogiro [illegible] Schwierigkeiten [illegible] Boot stillstehen oder mit verringerter Geschwindigkeit sich in derselben

Bild 45. Amerikanischer Martin [illegible]-Bomber mit einziehbarem Fahrwerk und verkleideten MG-Ständen. In dem Rumpfunterteil, durch Klappen verdeckt, hängen die Bomben von mittlerem Gewicht.

Richtung wie das [illegible] Boot [illegible] Bewegungen kann. Für den Bombenwurf ist [illegible] von großer Bedeutung, [illegible] aus diesem Grunde das Autogiro [illegible] sehr wertvolles Flugzeug, auch für die Marine, werden wird.

Als [illegible] oder [illegible] Bewegungen konnte das Autogiro [illegible] einer [illegible] eine gewisse Bedeutung erhalten, doch muß der aktive Schutz den kampfkräftigen Flugzeugen überlassen bleiben.

Der Stand der Entwicklung läßt noch nicht erkennen, welche Bauart als Standardtyp anzusehen ist und welche Bauung dem einen oder anderen Zweck den Vorzug geben wird. Die Ansichten sind so verschieden, die Vorteile der einen Bauart heben noch nicht die Nachteile der anderen auf, dringende

Bild 49. Autogiro de la Cierva C 30, das kunftige Beobachtungsflugzeug

Gründe und Zweck nicht vorhanden, die zwingen, die Vorzüge einer Bauart zu wählen. Der Bau und die Anordnungen sind so, daß dann eine generelle Wandlung dieser Frage eintreten werden könnte. Die Ansichten darüber werden sich aber auch nicht so schnell ändern, so daß der Eindecker wie auch der Doppeldecker, wenigstens vorläufig weiter bestehen wird und nur von Fall zu Fall die eine oder andere Bauart den Vorzug erhält.

Das Autogiro-Gerät dagegen wird sich [illegible] der Anhänger verschaffen. Gremers Angaben können jedoch noch nicht an diese Maschine herangezogen werden, da ich annehmen, daß sich das Autogiro-Gerät noch [illegible] wird. Doch kann angenommen werden, daß dieser Typ so schnell nicht das [illegible] Flugzeug von heute verdrängen wird, aber ein wertvolles Ergänzungsgerät werden kann.

Die Flugzeugwaffe als Verteidigungswaffe.

Die Ausrüstung der Flugzeuge mit Feuerwaffen begann erst in den Jahren 1914/1915. Man hatte sich zwar schon vor dem Kriege mit dem Einbau [illegible] Maschinengewehre [illegible] nach [illegible] dem Ermessen [illegible] das Maschinengewehr [illegible] und [illegible] den Vorkommnissen [illegible] Waffe zu [illegible] kommen lassen.

Zu Beginn des Krieges waren jedoch trotz jahrelanger Versuche bezüglich der [illegible] an die Versuche noch nicht abgeschlossen. Auch die Beschaffung [illegible] der [illegible] Einbau [illegible] eine motorgesteuerte Maschinengewehrabzugsvorrichtung [illegible] vor dem Kriege [illegible] vor Tennyson [illegible] die Verwendung [illegible] durch Piloten und Kampfbeobachter vom vorderen Sitz [illegible] abgeschlossen werden. Die schwachmotorigen Flugzeuge des Jahres 1914 waren [illegible] aber noch zu geringen Leistungen [illegible] der Lage, die Maschinengewehre [illegible] Munition von [illegible] bis 10 Schuß zu tragen. Außerdem bedingte ein Einbau von Waffen einen Umbau der Steuerung, da [illegible] vorderen Sitz des Beobachters ohne Spanndrahte. Streben [illegible] oder gar [illegible] kann oder gar nicht geschossen wird.

[illegible] Beobachter [illegible] Bedienung [illegible] Beobachter [illegible] Maschinengewehr [illegible] Bedienung [illegible] Kampfflugzeuge [illegible]

[illegible] konnte. Wenn die Steuerung [illegible] hatte man sich dadurch zu helfen gewußt, daß die Maschinen stärker gebaut wurde, um ein Gegengewicht [illegible] Streben [illegible] zu können. Ferner wurden an den Seiten des Rumpfes Sitzschienen angebracht, damit auf beiden Seiten ein Maschinengewehr angeordnet werden konnte.

All dies war jedoch mehr oder weniger nur [illegible] Behelf der [illegible] rechtlichen Bewaffnung der Kampfflugzeuge [illegible] kommen konnte. Das Flugzeug war [illegible] mehr ein Instrument zur die Frontaufklärung, als ein Kampfflugzeug gegen die aufklärenden Flugzeuge des Gegners. Es war [illegible] Die ersten Kriegsjahre [illegible] alten diese Ansichten [illegible] Erfahrungen bei [illegible] Meinung zu ändern und eine [illegible] Waffe zu entwickeln, die an der Front vollwertig zu verwenden war.

Die Verfeinerung und Verwendung von leistungsfähigeren Motoren und die dadurch [illegible] Leistungsfähigkeit gaben den Flugzeugen [illegible] zwischen [illegible] Verbesserungen [illegible]

Die [illegible] Bewaffnung und Ausrüstung der Waffe [illegible] zur Umwandlung der [illegible] Eroberung [illegible] Führer den [illegible] Pilot [illegible] dem Beobachter [illegible] wurde. Dies hatte eine [illegible] Verbesserung der Schußwaffe zur Folge, die mit zunehmender Erfahrung [illegible] vergrößert wurde.

Diese neue Anordnung brach [illegible] jedoch nur auf einfachste [illegible] mit vorn [illegible] Flugzeuge mit Drehkranz [illegible] Meter [illegible] Beobachter und [illegible] schützen vorgesehen war und erst an zweiter Stelle der Führer kam, hatten zwar [illegible] nach [illegible] und oben [illegible] Schußfeld. Die Folge davon war, daß [illegible] Frankreich und England [illegible] Bitterkeit [illegible] Kampfflugzeuge [illegible] Verwendung [illegible] Vorgänge [illegible] Deutschland [illegible]

Die Bewaffnung [illegible] an [illegible] Beobachter [illegible] drehbar [illegible] durch das [illegible] Grundlage der [illegible] Maschinen [illegible]

Die [illegible] wurde das Maschinengewehr [illegible] Verbesserungen [illegible] Angriffen des Gegners und dadurch [illegible] Entwicklung der Kampfmaschine. Die gesammelten Erfahrungen [illegible] Fortschritten [illegible] Konstruktion [illegible] Stand [illegible] immer wieder neue [illegible] auch an der Lafettierung der Waffe.

Heute unterscheiden wir bei der Bewaffnung der Kampfflugzeuge zwei verschiedene Waffen [illegible] das Flugzeugmaschinengewehr und das Flugzeugkanone. Beide Waffen können starr und beweglich eingebaut werden.

Das Flugzeugmaschinengewehr [illegible] auch heute noch als reine Verteidigungswaffe wahrscheinlich als Angriffswaffe des Flugzeugkanone immer mehr in Erscheinung tritt und dafür bestimmt wird.

In nachstehenden [illegible] einige Systeme der Flugzeugmaschinengewehre Erwähnung. Es würde aber [illegible] weit führen, jedes System ausführlich zu behandeln, deshalb sind nur die wichtigsten und bekanntesten Waffentypen genannt und beschrieben.

Bild 51 Längsschnitt durch den Schloßkasten des deutschen Führer-M.G. 08/15

Das [illegible] Wasser [illegible] durch den Kühlmantel [illegible] Ueberdruck das [illegible] Entweichen der Patronen [illegible] Patronen [illegible]

Das [illegible] Maschinengewehr [illegible] Teilen, die Zubringung [illegible] Schloßbewegung [illegible] Schloßverriegelung [illegible] beweglichen Teilen, wie der Lauf, die Gleitvorrichtung und das Schloß.

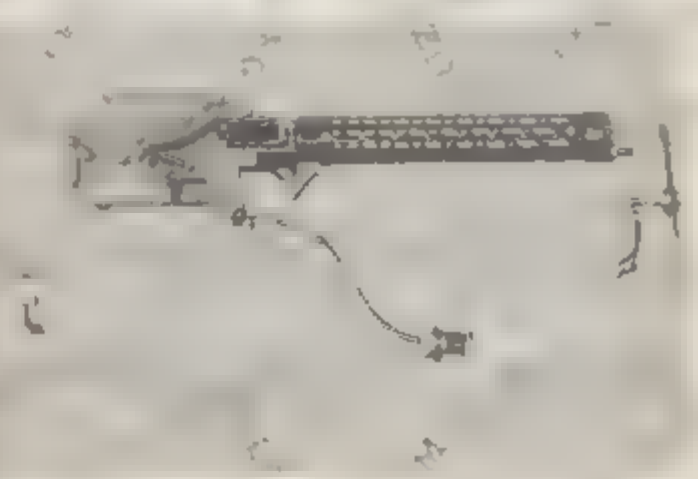


Bild 52 Deutsches Führer-M.G. mit M.G.-Steuerung und Auslösung

Die Waffe arbeitet automatisch durch den Rückstoß der Pulvergase oder den Rücklauf der beweglichen Teile bewirkt, und durch die Vorholfeder.

Nach jedem Schuß wird die leere Patrone [illegible] ausgeworfen und eine neue entweder aus dem Magazin von [illegible] Schuß [illegible] oder aus den Trommelmagazinen von etwa 75 Schuß in den Zuführer gebracht.

Mit [illegible] der Patronenbänder kann das Maschinengewehr [illegible] und [illegible] Ladehemmungen behoben werden. Die Schußzahl [illegible] Vickers-Maschinengewehr beträgt etwa 750 bis 800 Schuß in der Minute.

Für die englischen und französischen Maschinengewehre werden die Patronen [illegible] von etwa 15 [illegible] durch die Patrone [illegible]

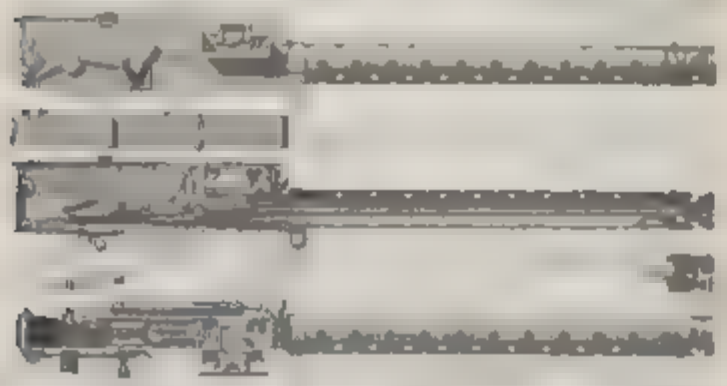


Bild 53. Vickers-Zubrer-MG. Muster 1.

gehalten und [illegible] Schießen von den Patronenbändern getrennt ausgeworfen werden.

Die starren Vickers-Maschinengewehre Muster 1 werden [illegible] Panzern auf Lafetten montiert. [illegible] der Boden [illegible] und [illegible] normale [illegible] Schuß durch den Propellerkreis geleitet werden muß. [illegible] Zwecke ist das Maschinengewehr mit dem Motor durch eine Synchronisierungseinrichtung verbunden.

Für den starren Einbau entwickelte Vickers noch ein automatisches 12-mm-Maschinengewehr. Es ist gedacht für den Angriff auf [illegible] Kraftfahrzeuge oder Motorradfahrzeuge und [illegible] auf der Erde, [illegible] Tanks und andere gepanzerte Fahrzeuge. In der Konstruktion [illegible] dem Normalfahrzeug-Maschinengewehr des Musters [illegible]. Das Gewicht der Geschosse beträgt [illegible] g, [illegible] das Dreifache einer gewöhnlichen Gewehrkugel [illegible] seine Anfangsgeschwindigkeit mehr als 792 m/sec.

Bild 54. Vickers-Zubrer-MG. von 12 mm Kaliber.

Das in Dänemark [illegible] Maschinenkraftfahrzeugmaschinengewehr ist ein etwa [illegible] Schuß in der Minute. [illegible] Patronenzufuhr erfolgt durch ein Band, das [illegible] gelöst wird. Die Waffe [illegible] wird an [illegible] Lafetten im Auto [illegible] und kann [illegible] verwendet werden.

Die Anzahl der Patronen auf dem Band hängt von den Platzverhältnissen in den [illegible] ab. Bei der Länge einer Patrone von [illegible] mm ist ein Raum von etwa 7500 cm³ für ein Band von 500 Patronen erforderlich.

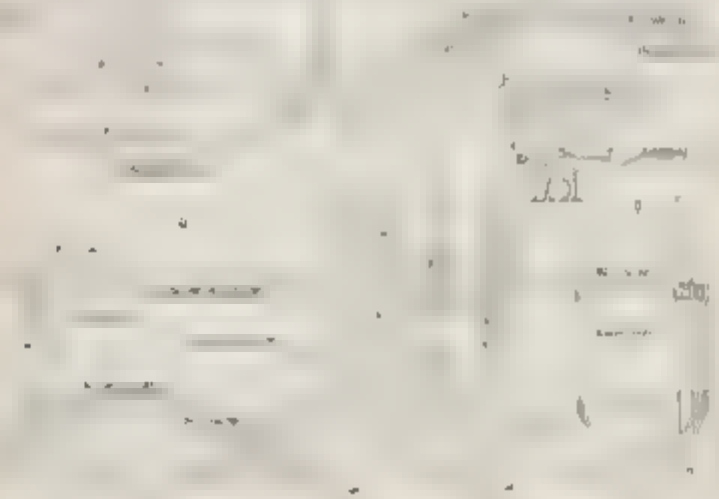


Bild 55. Madsen-Führer-MG. Modell 1934.

Der Ab[illegible] nachgerüstet, daß der Ab[illegible] selbst mittels eines **Synchronisators erfolgt.**

Das [illegible] Führerraumgewehr der französischen Fliegertruppe ist [illegible] aus einem Gasdruck[illegible] und wird durch [illegible] Stromschlag [illegible] abgebrochen.

Bild 56. Französisches Führer-M.G. Hotchkiß.

Die [illegible] der Deutschen Maschinengewehre erfolgt [illegible] Das Band [illegible] aus [illegible] Patronen [illegible] Das Band kann [illegible] nach dem Gewicht und dem Kaliber [illegible] Der Patronenblatt [illegible] unter der Mitte angebracht [illegible] Das Band [illegible] Maschinengewehre liegt an der Seite der Waffe und enthält [illegible] Patronen.

Die [illegible] und leeren [illegible]

Maschinengewehr-Steuerungen.

Da [illegible] Propellerkreis [illegible] Meter [illegible] **an der Mündung des Maschinengewehrlaufes vorbei ist.**

Das erste Patent [illegible] Franz Schneider Berlin [illegible] Erfindung war [illegible] Vorrichtung zur Ermöglichung [illegible] Propellerkreises [illegible]

Im Anschluß [illegible] Fokker [illegible] Meter Maschinengewehr [illegible] erreichen. Der Anschlag und die Kupplung erfolgte durch [illegible] Verbindung [illegible] Verwendung der [illegible] das Schießen [illegible] endigte. Das Maschinengewehr wurde durch die Kraft des Synchronisators betätigt und nicht durch [illegible] Patrone. Durch diesen Antrieb sollte [illegible] Schusses [illegible] den [illegible] Steuerung [illegible] wurde, damit entfiel [illegible]

Die englischen [illegible] Führermaschinengewehre [illegible] durch eine Übersetzungsvorrichtung mit dem Motor verbunden. Am Motor direkt an

KAISERLICHES PATENTAMT

PATENTSCHRIFT

№ 276396

KLASSE 77A. GRUPPE 1

FRANZ SCHNEIDER in JOHANNISTHAL b. BERLIN.

Abschießungsvorrichtung für Schußwaffen auf Flugzeugen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 15. Juli 1913 ab.

[illegible]

[illegible] Zu diesem Zweck ist die Schuß-

[illegible] Hebel [illegible] gegen den Abzug drückt [illegible] ein Flügel des Propellers von der [illegible] befindet. In dem Augenblick [illegible] kann die Schußwaffe abgegeben [illegible] wahrscheinlich, daß die Sperrung [illegible]

1. Abschießungsvorrichtung für Schußwaffen auf Flugzeugen, gekennzeichnet durch eine Sperrvorrichtung für den Abzug der beim [illegible] der Bewegungsrichtung des Flugzeugs gehalten wird, während ein Propellerflügel sich vor der Mündung [illegible] Schußwaffe befindet.

[illegible] einen Sperr[illegible] propellerflügel sich vor der Mündung der Schußwaffe befindet.

Bild 57. Patentschrift für die Steuerung von Schußwaffen auf Flugzeugen
Ingenieur Franz Schneider

gebaut [illegible] Steuerzylinder der [illegible] Motor gesteuert durch die Hauptölleitung auf die Abzugssteuerung am Maschinengewehr einen Ölstoß [illegible] Abschaltung des Schusses [illegible] Nach der Arbeitsleistung wird das Öl [illegible] gleichventil in den re[illegible] ter geleitet.

Die Abzugshebel am Steuerknuppel unterbrechen den Ölstrom oder geben ihn für die Steuerung der Maschinengewehre wieder frei. Diese Steuerung sichert einen einwandfreien und störungsfreien Lauf der Maschinengewehre.

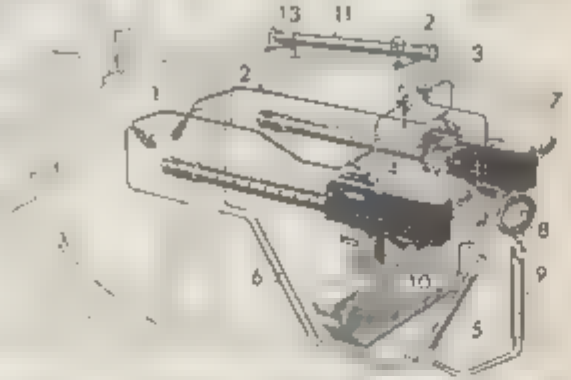


Bild 58. Kettungsschema der Ölstoßsteuerung von zwei durch [illegible] Maschinengewehren

Die französische Maschinengewehrsteuerung von der Firma Alfond gebaut, beruht auf einer mechanischen Steuerung. Die Steuerungsbetätigungen befinden sich im Gehäuse, in dem die Nockenwelle in Kugellagern gelagert ist der Nockenwelle den Schwenkarm und der Antriebswelle. Die Nockenwelle wird durch Kardangelenke und eine Zwischenwelle mit dem Motor verbunden. Solange der Flugmotor läuft, wird die Nockenwelle in Drehung versetzt, die wiederum die Schwenkarme auf und abwärts bewegt.

Bild 59. Französische MG-Steuerung, System Alfond

Der Zapfenstab trägt an dem dem Maschinengewehr zugekehrten Ende einen Vorkopf [illegible] Schlaggarn. Letzterer überträgt die Zapfenbewegungen auf den Steuermechanismus des Maschinengewehres. Soll das Maschinengewehr zu Ende [illegible] werden, wird [illegible] Maschinengewehrdrehung [illegible] Zapfenstab mit einem Kopf über den

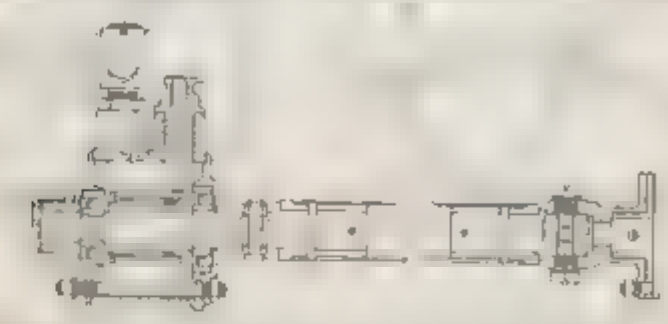


Bild 60. [illegible] der [illegible] MG-Steuerung, System [illegible]

[illegible] Zapfenspiel und damit auf den Steuerschieber [illegible] Leitung [illegible]

Die Maschinengewehrsteuerung [illegible] Zapfenbewegung [illegible] Motor [illegible] Maschinengewehrdruckes vom Führersitz aus.

Durch die [illegible] Schaltung und Steuerung der [illegible] Maschinengewehre wird die Schußzahl [illegible] Maschinengewehre kommt dadurch nicht zur Ausnutzung.

Bild 61. Maschinen-MG-Steuerung mit der Abzugs- und Übertragungsleitung.

Neuerdings wurden daher die Infanteriemaschinengewehre [illegible] nach [illegible] verlegt und [illegible] Herbalb des Luftschraubenkreises eingebaut. Dieser Einbau bei den Vierlingen [illegible] Maschinengewehre eingebaut und [illegible] mit dem Motor gekoppelt [illegible] werden brauchen. Sie können [illegible] aus den Bewegungen der Führungsorgane und [illegible] vollen Feuerkraft schießen. Der Führerstand wurde dadurch auch geräumiger.

Bewegliche Maschinengewehre.

Auch die beweglichen Beobachtermaschinengewehre wurden aus dem Infanteriemaschinengewehr entwickelt. Sie wurden leichter und handlicher gebaut, damit der Schütze die Gewalt über die Waffe nicht verliert.

Bild [illegible] Deutsches Beobachter-M.G. [illegible] Parabellum [illegible] auf einem Pivot mit Zubehörgegenständen montiert

Die Patronen werden nicht mehr auf losen, langen Bandern dem Maschinengewehr angeliefert, sondern entweder mit den Magazinen in Trommeln angeliefert oder in Trommelmagazinen, die auf das Maschinengewehr aufgesetzt werden, untergebracht.

Der große Laufmantel für die Kühlung verschwand immer mehr, so daß die [illegible] Maschinengewehre [illegible] verwendet werden. Der starke Luftstrom, während des Fluges und der [illegible] Luftkampfe reichen zur Kühlung vollkommen aus.

Der Munitionsverbrauch ist bei den neuen Maschinengewehrtypen verschieden. Noch vor [illegible] wurden große Trommeln von 97 bis 1[illegible] Schuß verwandt, die aber wegen der schweren Handhabung durch kleinere Trommeln ersetzt wurden.

Die Schußfolge der [illegible] Beobachtermaschinengewehre beträgt bis [illegible] 1000 Schuß in der Minute.

Bild 23. Deutsches Beobachter-M.G. [illegible] Werkbild

Die [illegible] können sowohl als Einzel- wie auch als Doppelmaschinengewehr getrennt oder zusammengekoppelt auf den Maschinengewehrlafetten montiert werden.

Wie die [illegible] Fahrermaschinengewehre und auch die Beobachter-Maschinengewehre Maschinengewehr aber, die durch den Rückstoß des Geschosses und durch die Kraft der Vorholfeder in ihrer Funktion unterstützt werden. [illegible] den [illegible] Bedeutung [illegible] Bandgurten oder Schlaufen [illegible] ausgestattet.

Das [illegible] Maschinengewehr wird als übriges Maschinengewehr [illegible] eigenen [illegible] speziell [illegible] Verwendung [illegible] Welt in neuer [illegible] hochwertigen Flugzeugen entwickelt worden. Infolge seines besonderen [illegible] Aufbaues kann es auf jeder Lafette montiert und bedient werden, wodurch es die wesentlichen Bedingungen für ein Beobachtergewehr erfüllt. Es [illegible] gewährleistet [illegible] Schwerpunkt [illegible] dieser [illegible] von [illegible] rohrnahen und [illegible] Schwerpunkt [illegible] verstand ausgewertet. [illegible] sehr gering. [illegible] ordent [illegible] da die Zahl [illegible] Zeit auf ein Minimum herabgesetzt [illegible] Zeit der [illegible] Schaum [illegible] der Mantel [illegible] das Magazin einmündet. Der [illegible] geringe Abnützung [illegible] Bedienung und genaues Zielen.

[illegible] Magazin ist über der Patronenzuführung angeordnet, wo es durch einen Federarm [illegible] Das Gewehr ist ebenfalls [illegible] konstruiert.

Es [illegible] aus dem Laufgehäuse [illegible] der Maschinenpistole dem Kolben und dem [illegible] Die Patronen liegen im Magazin [illegible] das Maschinengewehr aufgesteckt werden.

[illegible] der Druck auf dem [illegible] Hand [illegible] Dadurch wird die Kolbenstange des Gewehrs [illegible] Ende [illegible] Der erste Schuß [illegible] rückgeholten und gespannten Schlagbolzen ausgelöst. Die [illegible] Patrone drücken nun die Kolbenstange [illegible] der gespannt [illegible] Druckfedern [illegible] Kolbenstange zusammengepreßt werden. [illegible] der Vorderseite der [illegible] eine Aufgabe [illegible] Patrone [illegible] Während [illegible] Kolben [illegible] Endlage [illegible] weiter vorwärts [illegible] wird, wird der Magazinhebel durch Fahrbewegung [illegible] Pol [illegible] nach [illegible] gedreht. Dadurch wird der Magazinmantel von dem Kolben [illegible] gelöst und als Verschluß [illegible] die Patronenkammer gepreßt. [illegible] läßt die Kolbenstange die [illegible] Schlagbolzen [illegible] Der Schlagbolzen wird entsichert und [illegible] das Handhalbrohr der Patrone um sie abzufeuern.

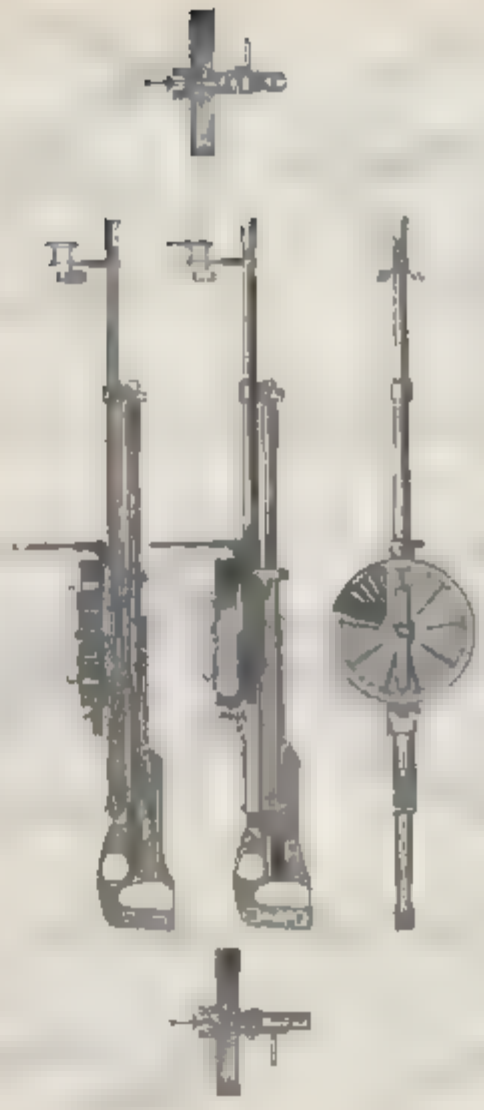


Bild 64. Das [illegible] Maschinengewehr [illegible] Wolseley Vickers, der englischen Fliegertruppe

Nachdem das Geschoß das Gasventil in dem Lauf passiert hat, strömen die Gase durch die Gasdruckzuführung in den Zylinder und drücken auf den Kolben, der in seiner Bewegung nach hinten ab [illegible] Federdruck überwindet, die abgeschossene Hülse ausstößt und den Ladevorgang wiederholt.

Die Rückwärtsbewegung, die mit [illegible] Kraft erfolgt, wird durch eine große Spiralfeder, die am hinteren Ende des Laufes angebracht ist, den Kolben mit Schwung [illegible] abgebremst. Die Gasdruckeinrichtung der Feder wirkt dabei nach Verschließung der Kammer des Gasdruckes wieder entgegengesetzt aus und erteilt dem Kolben bei der Vorwärtsbewegung einen [illegible] um das Gleichgewicht der Bewegungen wieder herzustellen.

Das gesamte Verschlußgewicht ist demnach [illegible] Gasdruck [illegible] ausgeglichen. Die Schußfolge beträgt [illegible] der Minute. Durch die Anwendung eines Doppelmagazins gewährleistet [illegible] einer Schußhöchstzahl von [illegible] Schuß je Minute [illegible] abgesehen [illegible] Der [illegible] Wechsel [illegible] Magazin [illegible] hat [illegible] Ersatzmagazin [illegible] der Zeit [illegible] anderen, das [illegible] kann, [illegible] der Abzug weiter betätigt wird.

Bild 66. Angelsächsisches Maschinengewehr Mod. [illegible] mit Bedienung, Munitionskorb und Kreuzlafette

Mod. [illegible] mit [illegible] Tragegriff und Lauf. Unter dem Lauf ist das Gehäuse des Gasdruckfeders sichtbar

Beide Waffen sind mit Abzügen ausgestattet, die auch eine getrennte Bedienung ermöglichen.

Die Patronen [illegible] 150 Schuß und [illegible] der Wand [illegible] angeordnet und können [illegible] abgenommen werden. Die Patronen sind auf einem [illegible] Band aufgereiht, dessen Glieder mit den leeren Patronenhülsen im Rohr [illegible] angefangen werden.

Die Waffe wiegt 9,5 bis 10,5 kg. Ihre Schußfolge beträgt 900 bis 1000 Schuß in der Minute. Sie kann mit verschiedenen Lauflängen [illegible] werden, so daß die Waffe nur aus erhöhten [illegible] Stellungen [illegible] kann.

In derselben Bauart liefert die Firma Mabsen auch ein Maschinengewehr für 11,5 mm Patronen. Das Patronengewicht beträgt 20 g, die Anfangsgeschwindigkeit etwa 875 m/sec.

Maße und Gewichtstabelle der Mabsen-Flugzeugwaffen.

	Mündungsgewicht kg	Gewicht ohne Lafette kg	Gewicht der Munition kg	Gesamtgewicht der Waffe kg
Gewehr [illegible] Flugzeugwaffe	0,5	1,[illegible]	3,7	1,[illegible]
[illegible] Beobachtungswaffe	0,5			0,[illegible]
[illegible] Beobachtungswaffe				0,8
Führerwaffe Mod. 1933		[illegible]	2,3	0,3
Einzel-Beobachtungswaffe Mod. 1933	0,5			0,[illegible]
Doppel-Beobachtungswaffe	[illegible]			0,5
Führerwaffe Kal. 11,5	[illegible]		0	1,7[illegible]
Einzel-Beobachtungswaffe Kal. 11,5	1,5			1,35

Bild 66. Mabsen-Doppel-MG., auf dem Flugzeug montiert. Die Patronen [illegible] werden [illegible] Bedienungsmann [illegible] durch die vom Winddruck [illegible] großer Wucht [illegible] zu verhindern.

Flugzeug-Schnellfeuerkanonen.

Die Bewaffnung der Flugzeuge mit großkalibrigen Waffen gehört nicht zu den neuen Errungenschaften, denn schon im Jahre [illegible] wurden Maschinenkanonen in Flugzeuge eingebaut und erprobt. Später wurde aufgegeben, da der Nachteil auf die Stabilität des Flugzeuges bemerkt [illegible] hatte und somit keinerlei Bedenken mehr bestanden, Flugzeuge mit Maschinenkanonen auszurüsten.

Versuche dieser Art wurden von Frankreich mit dem Kanonenflugzeug Voisin und später in Italien mit dem [illegible]meterkanon Weiß und Weiß [illegible] Doppeldecker [illegible] durchgeführt.

Erst während des Krieges wurde der Maschinenkanone größerer Wert beigemessen und sie häufiger eingebaut.

Bild 69. Italienisches Beobachter-Doppel-Maschinengewehr [illegible] Brunn [illegible] Pale [illegible] Jungen

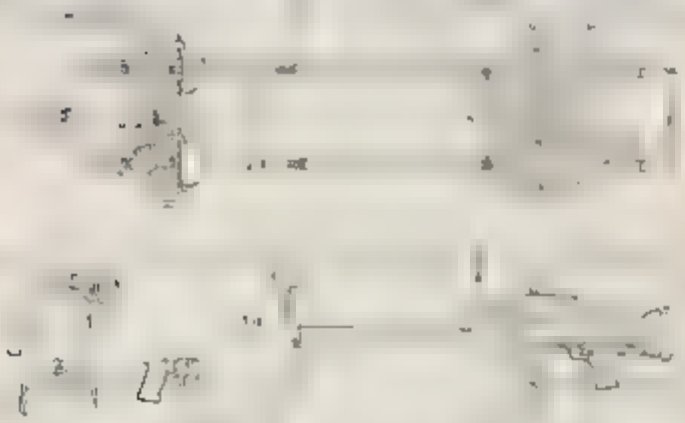


Bild 69. Übersichtsdarstellung des in Amerika verwendeten Lewis-Beobachter-Doppel-Maschinengewehres

Bild [illegible] Italienisches [illegible] Doppelmaschinengewehr

Deutschland verwandte [illegible] Becker Kanone von 2 [illegible] Kaliber die in Größe und [illegible] und Italien [illegible] wurde.

Lange [illegible] Maschinengewehrkanone und [illegible], bis die italienischen Forde[illegible] [illegible] der Flugzeuge, eine neue und

Bild 70. Italienisches Breda-Safat Beobachter-Doppelmaschinengewehr auf einem Drehring befestigt.

kungsvolle Waffe für den Fernkampf forderte. Die Geschwindigkeit der Flugzeuge wurde zu hoch, die Kampftaktik wurde geändert und die Kampfkraft durch die Schaffung geschlossener Verbände zu groß und die Gegenwehr zu schwach. Das noch [illegible] Verwendung stehende Kaliber des Maschinengewehrs war daher den Anforderungen nicht mehr gewachsen. Das Maschinengewehr schoß [illegible] verhält zu [illegible] denn seine Schußweite war zu klein und die Wirkung der Geschosse zu gering.

Bild 71 Wolfin-Kanonenlafette mit 3,7 cm Kanone aus dem Jahre 9[illegible]

Man griff zu der bewährten Waffe aus dem Kriege, zu der Maschinenkanone für Flugzeuge.

Der Wunsch nach Steigerung des Kalibers, nach der Kraftwirkung und somit bei nicht zu kleiner Anfangsgeschwindigkeit nach Steigerung der Reichweite ist jedoch begrenzt, wo der Flugzeugbau Einhalt gebietet, um den Verhältnissen des Luftkampfes andererseits gerecht zu werden. Bei dem [illegible] Kaliber und Waffengewicht und Waffengröße, unter zugrundelegung einer Anfangsgeschwindigkeit zwischen 800 und 900 [illegible] gerade auf einem Punkte angelangt, wo einerseits der Gewichtsaufwand für Waffe, Lafettierung und Munition noch getragen werden kann und der Rückstoß noch zulässig erscheint und wo andererseits

die Handhabung der Waffe den schnell wechselnden Verhältnissen des Luftkampfes noch anpassungsfähig ist. Einer Überschreitung des Kalibers konnte das Flugzeug nicht mehr folgen. Die Gewichte und Abmessungen würden das zulässige Maß überschreiten, die Bedienung würde zu trage werden und nicht zuletzt würde selbst bei Annahme einer vollautomatischen Funktion die stark gedrosselte Schußfolge den Erfolg in Frage stellen, und zwar aus dem Grunde, weil die Treffwahrscheinlichkeit mit der Entfernungszunahme der leichteren zweckmäßigen Waffe mit den dann Flugzeug-[illegible] Abmessungen gegen stark herabsinkt.

Da wir aber voraussichtlich [illegible], die Entwicklung der Technik auf lange Jahre hinaus an diesen Tatsachen nichts ändern kann, [illegible] das [illegible] Kaliber der

Bild 72 Deutsches Maschinenkanonen von 2 cm Kaliber, System Becker, die 1918 vielfach [illegible] wurde

gegebene Lösung darin, [illegible] die Verwendung der Kanone [illegible], welcher 2 cm Waffe der Vorzug in der Luft gebührt.

Die Verwendung dieses Gerätes. Der [illegible] Modelle von 2 cm Kaliber [illegible] entsprechend [illegible] Entwicklung alle dasselbe Gewicht [illegible] und [illegible] in der Schußfolge, der Anfangsgeschwindigkeit und damit in der Lauflänge, Gewicht und Größe des Rückstoßes unterscheiden. Der oben geforderten Anpassfähigkeit wäre damit gegeben.

Die Oerlikon Waffe aller drei Modelle hat bereits bei sämtlichen Verwendungsarten in der Praxis ihre Tauglichkeit und Zuverlässigkeit erwiesen.

Modell	Anfangsgeschwindigk. in m/sec	Schußfolge	Rückstoß in kg etwa	Gewicht in kg etwa
F	550 – 575	450	60 – 70	30
L	670 – 700	350	115 – 125	45
[illegible]	835 – 870	280	140 – 150	62

Je nach Verwendung und Flugzeugmuster wird die Auswahl sich an diese Grunddaten halten müssen. Bei Forderungen großer Beweglichkeit in der Lafettierung wird in erster Linie Modell [illegible] und [illegible] in Frage kommen, während [illegible] nur starren oder begrenzt richtbaren Einbau gewählt wird, wo er die Rückwirkung gefordert wird. Außerdem wird die Wahl bestimmt durch die Schußzahl, je nach der Aufgabe der Bewaffnung, und das Gewicht, je nach der Größe des bei einem bestimmten Flugzeug für die Bewaffnung vorgesehenen Gesamtgewichtes.

Zur Frage der Waffe selbst ist noch auf einen wesentlichen Punkt hinzuweisen. Dies ist das Verschlußsystem, das für die Verwendung im Flugzeug besonders geeignet erscheint.

Die Oerlikon-Kanone arbeitet mit massiv verriegeltem Verschluß. Während die anderen Systeme zur Verriegelung des Patronenlagers ein durch den Verschlußverlauf gesperrtes Hebelmechanismus anwenden, welcher im gesperrten Zustand den Ruck von aufnimmt und in eine Rückwärtsbewegung von Rohr und Verschlußmasse umsetzt, hebt hier das Rohr [illegible] nach der Verriegelung die Verschlußmasse ohne Sperrhebelmechanismus allein hinten.

Dies wird dadurch ermöglicht, daß der Verschlußkopf [illegible] bevor er seine vordere Endstellung erreicht hat, die Patrone abschließt. Der gasdichte Abschluß ist zwar jetzt schon erreicht, doch [illegible] Verschluß noch [illegible] kinetische Energie von der rückläufigen [illegible] Umkehr [illegible] kann noch verbrennende Rest der Treibladung den Verschluß nach hinten schleudert. Dies geschieht [illegible] den Druck einer Vorholfeder, die den Verschluß bei Erreichung einer Schußspannung [illegible] hinterer Anschlagstellung wieder nach vorn zieht. Sie stellt mit dem Verschluß zusammen den ganzen Verriegelungs- und Repetiermechanismus dar.

Bild 73. 2-cm-Maschinenkanone Oerlikon, Modell [illegible] zum starren Einbau in Flugzeugen.

Es ist daraus ersichtlich, daß ein [illegible] System, welches [illegible] Waffen jeglicher durch Hebelauslösung bedingter Stöße oder Schläge als Rückstoßenergien aus den allmählichen Spannungsanstieg und Abfall einer Vorholfeder abzweigt, für den Einbau in Flugzeugen [illegible] in beanspruchende Konstruktion bevorzugt wird.

Die durch eine Vorholfeder bei Verschlußmasse beim Vorlauf erteilte kinetische Energie vernichtet im Augenblick der Zündung, wo der Verschlußkopf die Patrone bis zur allseitigen Umschließung des Patronenlagers geführt hat und der gasdichte Abschluß erreicht ist, einen [illegible] des Pulvergasdruckes, dessen verbleibender Rest den Verschluß wieder zurückschleudert. [illegible] zurückschleudernden gleichzeitig gegen den Druck der Vorholfeder, die bei Erreichung ihrer Spannungsmechanismus den Verschluß hinten umkehren läßt und erneut vorwärts treibt.

Da der Verschluß in einer vorderen Umkehr durch den weichen Geschoßboden und [illegible] Treibladungsgase und in der hinteren Umkehr durch die Vorholfeder abgefangen wird, also irgendwo ein sonst übliches Anfangen von Bewegungsvorgängen stattfindet, kommt es zu einer Arbeiten der Waffe, [illegible] das ihr allgemein, aber besonders für die Verwendung im Flugzeug die [illegible] schon erwähnte Überlegenheit verleiht.

Die Waffe ist für Einzel- und Dauerfeuer eingerichtet. Wird Dauerfeuer geschossen, so wiederholt sich der beschriebene Vorgang, bis das Magazin geleert ist. Wird Einzelfeuer geschossen, wird der Verschluß in gespannter Stellung [illegible] hinteren Rastung [illegible] und [illegible] Zufuhr einer neuen Patrone unterbrochen.

Eine Vorrichtung verhindert, daß nach Abgabe des letzten Schusses der Verschlußschlitten [illegible] und der Abzug bei leerem Magazin nicht umgelegt werden kann.

Bild 74. 2-cm-Maschinenkanone Oerlikon, Modell [illegible] zum beweglichen Einbau in Flugzeugen.

Das Abbrennen der Zündung oder das Entladen von Geschossen mit [illegible] Fremdkörper im Laufraum behindert durch eine einfache Vorrichtung verhindert. [illegible] Doppelschloß sperrt [illegible] Repetiermechanismus.

Das nur [illegible] der Kaliber [illegible] Kaliber [illegible] versehene Rohr wird durch die Luft gekühlt, die durch die Verschlußbewegungen und den Fahrtwind fortwährend erneuert wird.

Technische Angaben der 2 cm Oerlikon-Kanone.

Modell	F	L	S	
Rohrweite	20	20	20	mm
Länge des Rohres in Rohrweiten	40	60	70	mm
Gesamtlänge der Waffe	[illegible]	1820	2130	
Anzahl der Züge	6	9	9	
Tiefe der Züge	0,4	0,4	0,4	mm
Drallwinkel zunehmend rechts	5	5	5	
Anfangsgeschwindigkeit	[illegible]	[illegible]	875–870	[illegible]
Höchstgasdruck	etwa 7800	etwa [illegible]	etwa 3200	[illegible]
Gewicht der Kanone	[illegible]	47	62	kg
Feuergeschwindigkeit mit Magazinwechsel	[illegible]	35	2	[illegible]
Schußzahl	[illegible]	5	250	[illegible]
Trommelzahl	[illegible]	4	5	[illegible]
Normale Schußweite	[illegible]	3	0	[illegible]

Die Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon stellt für ihre Flugzeugmaschinenkanonen verschiedene Geschosse her, um den vielseitigen Anforderungen gerecht zu werden.

Übungspatronen, lediglich aus Hülse, Zündhütchen und Kartusche. Geschosse aus Blechhülse mit normaler Treibladung, aber ohne Sprengstoff, die wenige Meter vor der Maschinenkanone zerreißen. Ihr Gewicht ist dem normalen Geschoßgewicht angepaßt, damit beim Schießen der gleiche Rückstoß entsteht.

2. Patronen mit Sprengschuß aus gewöhnlichem und gehärtetem Stahl. Verwendung vorwiegend zu Schießübungen.

3. Patronen mit Leuchtspurgeschossen.

Das Geschoß besteht aus gewöhnlichem ungehärtetem Stahl und enthält einen eingepreßten Leuchtsatz. Verwendung zu Schießübungen sowie zum Gewehrschießen mit

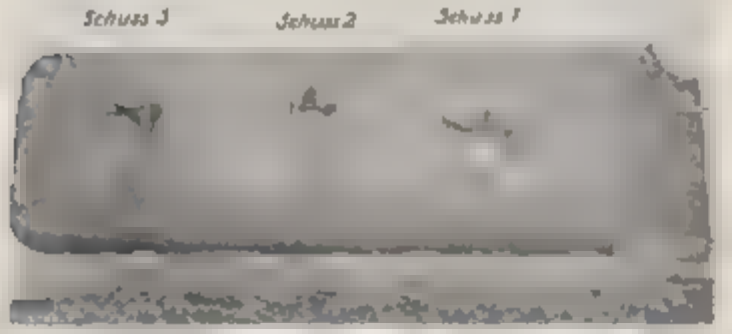


Bild 75. 3 flügeltreffer Ausschuß, von Brisanzgranaten einer Maschinenkanone auf [illegible] Kanonen [illegible]

anderen Geschossen ohne Leuchtsatz. Die Leuchtdauer beträgt mindestens 7 Sek. das entspricht einer Schußentfernung von [illegible] m. Bei einer Bodenmarke. Die Entfernung ist größeren Flugzeugen vergrößert, sich entsprechend der Abnahme der Luftgeschwindigkeit.

4. Patronen mit Brandgranaten empfindlicher Aufschlagzünder mit Sprengsatz und Brandsatz zum Inbrandschießen von Brennstofftanks.

5. Patronen mit Hochbrisanzgranaten mit hochempfindlichem Aufschlagzünder. Außerordentlich kräftige Sprengwirkung auf alle Flugzeugteile.

6. Patronen mit Hochbrisanzleuchtspurgranaten mit hochempfindlichem Aufschlagzünder.

Dieselben Patronen, wie unter 5., mit zusätzlich eingepreßtem Leuchtsatz.

7. Patronen mit Hochbrisanzgranaten mit Doppelzünder.

Eigenschaften und Verwendung wie unter 5., außer dem hochempfindlichen Aufschlagzünder enthält die Granate noch einen fest eingestellten Zeitzünder, der

nach Ablauf von 7 Sek. Flugdauer, was einer Schußentfernung von 1500–2000–2500 m der Oerlikon-Maschinenkanonenmodelle [illegible] entspricht, die Granate zur Entzündung bringt, falls kein Aufschlag stattgefunden hat.

8. Patronen mit Hochbrisanzleuchtspurgranaten mit Doppelzünder.

Eigenschaften und Verwendung wie unter [illegible], aber mit einem eingepreßten Leuchtsatz.

Wie schon früher hervorgehoben, ist die Hochbrisanzgranate der 20-mm-Maschinenkanone das wirkungsvollste Geschoß. Mit einem hochempfindlichen Aufschlagzünder einer Verzögerung versehen, wird die Hochbrisanzgranate bei ihrem

Bild [illegible]. Wirkung Ausschuß einer Hochbrisanzgranate aus einer [illegible] Maschinenkanone, [illegible] an einem Baumstamm [illegible]

Auftreffen [illegible] Metall einer Spitzer [illegible] verheerende Wirkungen, an welcher Stelle das Geschoß auch getroffen wird. Die nebenstehenden Aufnahmen von Beschußversuchen auf Flugzeugtragflächen lassen deutlich die gute Wirkung und das Ausmaß der Zerstörung erkennen.

Besonders wirkungsvoll sind die Geschosse gegen Metall- oder Leinwandbespannungsflächen, da der Fahrtwind die 50 bis 100 cm weit aus [illegible] Tragfläche [illegible] in einem [illegible] weiterhin beschädigt und damit den unvermeidlichen Absturz beschleunigt.

Die Wirkung der Hochbrisanzgranate auch mit Leuchtsatz oder mit [illegible] zusammen verfügen zu können, erleichtert das Zielen besonders [illegible] Situation des Kampfes eine korrekte Bedienung des Zielapparates nicht zuläßt.

Die mit Doppelzünder versehene Deckbrandgranate bietet den großen Vorteil, daß sie beim Luftkampf über eigenem Boden, falls das Ziel verfehlt wurde, nicht mehr den Boden erreicht und durch das Niederfallen der Granaten keinerlei Schaden verursacht.

Die Patronengewichte einschließlich Geschoß der Vickers-Maschinenkanone betragen nur

Modell	Patrone mit Sprengspitzgeschoß	Patrone mit Leuchtspurgeschoß	Patrone mit Panzergeschoß
I	[illegible]	190 [illegible]	184 Gramm
I	[illegible]	220 [illegible]	215 „
[illegible]	[illegible]	250	247 „

Bild 77. Vickers-Armstrong-Maschinenkanone von [illegible] Kal. bei auf dem Lauf des Maschinengewehrs [illegible] montiert.

Die von Vickers herausgebrachte automatische Flugzeugkanone besitzt ein Kaliber von 37 [illegible] und schießt [illegible] Sprengspitzgeschosse [illegible] Flugzeugkanonen [illegible] abgegeben wurden. Bei einem Patronengewicht von [illegible] wird mit dieser Kanone eine Anfangsgeschwindigkeit von [illegible] bei einem Rücklaufweg von etwa 40 [illegible] erreicht. Die Schußzahl beträgt [illegible] Schuß je Minute. Die Ladestreifen enthalten 5 Patronen.

Das Gewicht der Kanone, einschließlich Stativ-Dämpfer, beträgt etwa [illegible] das sich mit einem Munitionsvorrat von 200 Patronen auf 400 kg erhöht.

Die weitere Rückstoßkraft der Vickers-Kanone beträgt auf der Erde abgefeuert 734 kg.

Eine weitere Flugzeugmaschinenkanone wurde von Madsen entwickelt. Sie unterscheidet sich von den anderen in den Leistungen [illegible] und durch ein Prinzip.

Die Madsen-Kanone wird sowohl für die Ausrüstung von Flugzeugen als auch für die Flugzeugabwehr auf [illegible] montiert verwendet. Die Schußfolge einer Madsen-Kanone beträgt 250–300 Schuß je Minute. Die Patronen sind in Magazinen zu je 15 Stück untergebracht, die leicht und schnell ausgewechselt werden können.

Die Kanone ist um die Rückstoßabsorbierung mit einer Flüssigkeitsbremse und einem Federverbinder versehen. Letzterer bringt den Lauf in Verbindung mit einer Rücklauffeder, nach beendetem Rücklauf wieder in die Schußstellung.

Im Augenblick des Schusses ist die Kammer geschlossen und das Bodenstück gesichert. Der Abzugsmechanismus kann sowohl für den Einzelschuß als auch für Dauerfeuer eingestellt werden. Die Höchstleistungsgrenze beträgt etwa [illegible] bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 73[illegible].

Die Firma Madsen liefert für ihre Kanone:

1. Massive Übungsgeschosse,
2. Massive Übungsgeschosse mit Leuchtspur,
3. Panzerbrechende Geschosse,
4. Panzerbrechende Geschosse mit Leuchtspur,
5. Brisanzgranaten,
6. Leuchtspurgeschosse.

Maße und Angaben der Madsen-Kanone

Größte Länge	1 824	[illegible]
Lauflänge	1 200	„
Weg des Geschosses im Lauf	1 097	„
Querschnitt des Laufes	326,3	[illegible]
Anzahl der Züge	10	
Drehwinkel	5°	
Tiefe der Züge	[illegible],22[illegible]	[illegible]
Breite der Züge	4	
Funktionsgeschwindigkeit	250–300	Schuß i. Min.
Praktische Schußfolge	150–200	Schuß i. Min.
Gewicht der Kanone	95	kg
Hülse	0,133	„
Ladung	0,033	„
Sprenggranate	[illegible] 12	
Panzergeschoß	0,160	„
Panzergeschoß mit Leuchtspur	0,155	„
Massives Übungsgeschoß	0,160	„
Massives Übungsgeschoß mit Leuchtspur	0,155	
Leuchtspurgeschoß	0,112	„
Gewicht eines Trommelmagazines, leer	3,200	„
Gewicht eines Trommelmagazines mit 15 Patronen	7,580–8,300	„

Für die Ausrüstung der Jagdeinsitzer wurde von Hispano Suiza ein Motor, auf dem eine Flugzeugkanone System Oerlikon montiert wurde, gebaut.

Das erste Muster dieser Bauart wurde 19[illegible] fertiggestellt. Damals wiegte der Motor 220 PS und war mit einer 3[illegible] Kanone versehen worden. Die praktischen Ergebnisse führten zur Zurückstellung des Projektes bis das Ende des

Krieges dieser Entwicklung vollkommen Einhalt gebot. [illegible] Jahre ruhte dieser Gedanke.

Das Verlangen nach einer wirksamen Waffe für die Jagdeinsitzer [illegible] den Gedanken wieder aufleben. Der erste Kanonenmotor [illegible] hatte viel Ähnlichkeit mit dem ersten Motor. Die Kanone [illegible] der Anordnung gegeben. Zu unserem Bedauern [illegible] durch die [illegible] Propellerwelle [illegible]

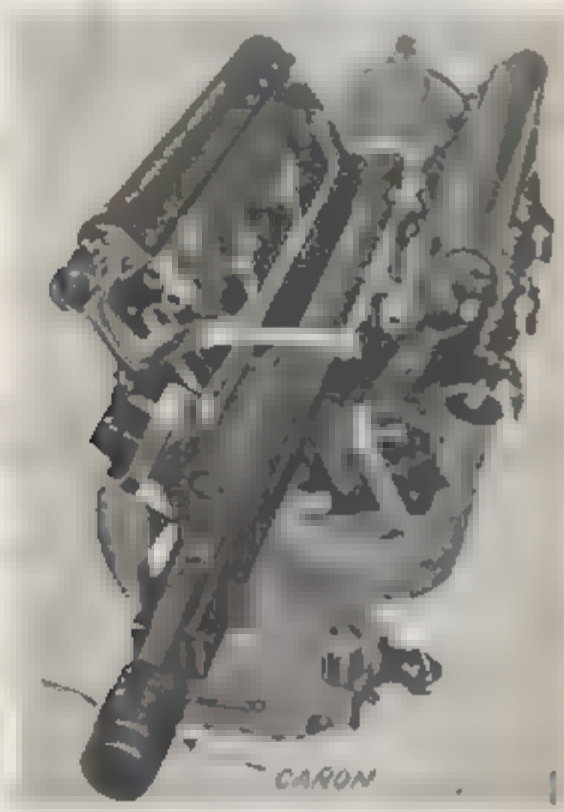


Bild 78. Aufbau einer Oerlikonkanone auf einem Hispano-Suiza-[illegible]-Zylinder-Motor. Die Kanone schießt durch die hohle [illegible] Welle. Das Patronenmagazin ist über der Kanone angebracht.

geborene Motor leidet [illegible] Vor allem [illegible] Inbetriebnahme der nachstehenden Änderungen, dem Motor [illegible] Das Kurbelgehäuse mußte wegen der Beanspruchung [illegible] der Kanone verstärkt und abgeändert werden, um die Zwischenwelle der Nabe des Umrichtermotors [illegible] und deren Durchmesser zu vergrößern. Die [illegible] Motor [illegible] Kanonenmotor Yhrs auf 30 cm verlängert worden. Durch die Änderungen wurde die Luftschraubenachse um [illegible] höher gelegt, was noch zur besseren Kühlung und Sicht beitrug.

Der am Motor befindliche Kompressor wird zum Spannen der Kanone herangezogen.

Das Leergewicht des Motors mit der Kanone beträgt 523 kg. Die Kanone mit [illegible] Munition [illegible] wiegt rund, fast ebensoviel wie 2 Vickers-Maschinengewehre mit ihrer vorschriftsmäßigen Munition.

Ob die Anordnung [illegible] den Vorteil, daß der Führer nur zu zielen braucht und [illegible] Kühlung der komprimierten Luft zum Nachladen [illegible] hat, [illegible]

Das Kaliber der [illegible] Kanone des Kanonenmotors beträgt 20 [illegible] die Anfangsgeschwindigkeit [illegible] Geschosses [illegible] Der Geschoßwurfabstand beträgt im Sturzflug 1000 [illegible], die Schußfolge 350 Schuß in der Minute, das Gewicht der Kanone 48 kg und die Trommel mit 60 Patronen 25 kg.

Flugzeugkanone oder Flugzeugmaschinengewehr.

Wer heute vom Standpunkt der modernen Bewaffnungstechnik aus die Entwicklung der Kampfmittel in der Luft verfolgt, wird feststellen können, daß diese von [illegible] Gesichtspunkten [illegible] wird. Einmal die Entwicklung der Technik selbst [illegible] der Verwirklichung neuartiger Ideen über Möglichkeiten [illegible] weiterhin sucht, und zum anderen die Forderungen der Taktik, die aus der praktischen Erprobung der technischen Errungenschaften [illegible] Wege bestimmen und ergänzen sich gegenseitig. Es kann [illegible] Wunschbild der Taktik oder die taktische Anforderung [illegible] Technik bestimmen. Was die Technik an Angriffsmittel geschaffen, [illegible] ruft die Taktiker nach einer zweckmäßigen Abwehr. Wenn [illegible] Angriffs- und Abwehrmittel unerläßlich geworden, so erfolgt die Entwicklung [illegible] von der einen oder der anderen Seite her.

Vorliegende Niederschrift hat die Aufgabe, zu untersuchen, inwieweit die Luftgegenwarnung von diesem Gesichtspunkt bestimmt wird und welcher Waffe der Vorzug zu geben ist. In dieser Zusammenhang kann das Gefecht unmittelbar aus der Bewaffnung und mittelbar aus der Flugzeugmaschine bezogen werden. Im letzteren Falle handelt es sich um das Verhältnis Maschinengewehr – Maschinenkanone, [illegible] Vergleichsfaktoren des Jagdeinsitzers im Vergleich zu denjenigen der Beobachter- und Großbombenflugzeuge.

Das Bewaffnungsproblem der nachstehenden Seite ist der Maschinenkanone doch [illegible] die [illegible] Verwendung bei den schweren Flugzeugen das Gleichgewicht in der Kampfwertskala [illegible] Gegen, bis auch der Jagdmaschine nach derselben Waffe bedienen kann.

Abgesehen von der Tatsache, daß der Jagdeinsitzer gegen der geschlossen auftretenden und aber [illegible] ausgestattete Bombenverbände die nur schwer [illegible] bekämpfen kann, eine andere Bewaffnung benötigt, soll hier einem möglicherweise erwogenen Einwand noch begegnet werden.

Es wird vielfach noch die Ansicht vertreten, daß gleichartige Bewaffnung für Großflugzeuge und Jagdeinsitzer gar kein Gleichgewicht bedingt. Die Jagd-

[illegible]chine ist bereits durch ihre größere Schnelligkeit und Wendigkeit und durch ihr Erscheinen in der Überzahl gegenüber den trägeren, langsameren und in kleinen Verband auftretenden größeren Maschinen im Vorteil. Diese Ansicht konnte man vertreten in der Zeit, wo nur das Maschinengewehr als Waffe zur Verfügung stand, bei Verwendungszeit noch [illegible] entweder [illegible] und der größeren Maschinen von verschiedenen Gefechtsständen aus ihr Feuer nach allen Seiten richten konnte. [illegible] gegen aber die Verbandmaschine, wenn nur bei der Gegner die Maschinenkanone als Waffe eingeführt wird. Nähert es sich dem Maschinengewehr um ein auf nur kurze Entfernung wirkende Kanone für den [illegible] der Kraftkanonenmaschine [illegible] bessere Richtung [illegible] bestand als für den mit den Steuer richtenden Jagdeinsitzer, so wird eben nicht der Verbandführer, ausgerüstet der großen Maschine benutzt, das tatsächlich von einem Angriff [illegible] Rich[illegible] kann. Die bessere Richtung [illegible] entsprechender Lafettierung bei großer Feuerwirkung wird das Gegengewicht bilden zu den oben aufgezählten Vorteilen des Jagdeinsitzers. Dieser wird auch die Maschinenkanone nur mit dem Steuer richten können, wobei die Treffsicherheit durch die größere Reichweite der Waffe stark beeinträchtigt wird.

Man soll untersuchen, wie es mit den Notwendigkeiten und Möglichkeiten der Einführung der Maschinenkanone für beide Flugzeugmuster bestellt ist.

Für das Verbandmaschinengewehr [illegible] Maschinenkanone [illegible] schon bei im Ende des Weltkrieges begonnene Entwicklung [illegible] der Weg führen würde. Die Maschinenkanone verdrängt das Maschinengewehr als Hauptwaffe sowohl im Angriff als auch in der Verteidigung aus dem Kampfgang. Diese Entwicklung ist zwangsläufig [illegible] durch folgende Tatsachen bedingt wird.

1. Die Abgabe eines Maschinengewehrs allein bei aber [illegible] Treffern kann im Kampf oder Tragkraft des gegnerischen Kampfzeuges ohne Wirkung bleiben, da unter Umständen [illegible] in Durchlöchern der Bespannung erzielt wird. Kampfunfähig wird der Gegner erst, wenn die Triebwerkanlage der Pilot, die Brennstoffanlage oder die Lagerung der Steuerung, aber [illegible] kleiner Treffer bereits ebenso wirksam verletzt und. Ein einziger Treffer, schlimmstenfalls eine kleine Anzahl von Treffern, einer Aufschlagunterkranate der Maschinenkanone gelingt dagegen um gleichzeitig an welcher Stelle Zerstörungen anzurichten die den Absturz zur Folge haben.

2. Während das Maschinengewehr nur überhaupt Aussicht auf Erfolg zu haben den Kampf innerhalb weniger 100 m von dem Gegner entfernt erstreben muß, vermag die Maschinenkanone den Kampf bei gleicher Treffsicherheit schon aus Entfernungen von 1000 m zu beginnen.

Diese Überzeugung konnte zu dem Gedanken führen, daß im Sinne der oben angestellten Betrachtung das Maschinengewehr [illegible] Luftkampf eine überholte Angelegenheit geworden ist und daß es durch einen heute ausbrechenden Krieg, der das Problem praktisch sofort zu lösen wurde, schnell aus einer Position gehoben wäre. Dies trifft indessen nur bedingt zu, und es ist daher erforderlich, diese Frage auch vom Flugzeug aus zu betrachten.

Hier hat man im wesentlichen zu unterscheiden zwischen

a) dem Jagdeinsitzer mit Geschwindigkeiten über 300 km/h bei einer Gipfelhöhe bis 9000 m und mehr,

b) dem mehrsitzigen Aufklärungsflugzeug mit Geschwindigkeiten etwa bis etwa 300 km/h und Gipfelhöhe von 6000 bis 7000 m,

c) den Großkampf- und Bombenmaschinen mit [illegible] Geschwindigkeit und [illegible] Bewaffnung.

Die Einzelabwägung der Frage [illegible] angedeuteten Sinne bedarf [illegible] werden. Die Maschinenkanone als Verbandwaffe [illegible] das Maschinengewehr nur noch als unterstützende Begleitwaffe neben sich.

Das Maschinengewehr ist aber [illegible] als Pilotenbewaffnung [illegible] oder [illegible] durch die Propellerhaube schießend [illegible] außerhalb des Propellerkreises [illegible] Gleichstromgetriebe [illegible] Anhängen [illegible] Frage [illegible] der Schußrichtung. Es bedarf stets eine notwendige Nähe, [illegible] es sich darum handelt, den Angreifer bei einem Durchbruchversuch aus allernächster Nähe [illegible] einer Beschießung mit hoher Schußfolge zu überschütten.

Der [illegible] Einbau von Waffen bietet hinsichtlich des Gewichts und der Bemannung der [illegible] gleiche Frage bei den unter [illegible] und [illegible] genannten [illegible] Schwierigkeiten.

Demgegenüber liegen beim Jagdeinsitzer die Verhältnisse nicht so einfach für den [illegible] Pilotenbesatzung bei [illegible] Waffe [illegible] nur ein [illegible] Flugrichtung [illegible] Frage kommen, wenn er [illegible] das Maschinengewehr [illegible] Erwägung [illegible] hierfür die Maschinenkanone zu wählen wird [illegible] der [illegible] Beanspruchung seine Bedeutung [illegible] Kampfangerichtung merkt, wurde [illegible] der Waffe ohne Schwierigkeiten [illegible]

[illegible] der Umrüstung des Propellerkreises. Eine nach Art der Maschinenkanone bestehende [illegible] Sondermontierung kann wegen der [illegible] Frage kommen. [illegible] Es [illegible] daher ein anderer Weg beschritten. Die Maschinenkanone wurde in der Verlängerung der Propellerachse [illegible] eingebaut. Dieser Weg kann [illegible] nicht [illegible] beschritten werden, [illegible] die Motorkonstruktion eingreift und eine [illegible] Einordnung [illegible] Motor und Waffe [illegible] Bauweise des Ganzen voraussetzt.

[illegible] daß [illegible] dem heutigen Stand der Waffentechnik, Flugzeug- und Motorenbau das Maschinengewehr noch nicht entbehrlich ist und noch nicht durch die Maschinenkanone ersetzt werden kann.

Die Lösung der Aufgabe erscheint dann das Flugzeug in der heute noch übrigen Form [illegible] Ausgleich der durch das Erscheinen der Maschinenkanone geänderten Gleichgewichtslage in der Flugzeugbewaffnung unmöglich macht. Es ergibt sich ferner daraus, daß der Jäger unter [illegible] wegen seiner besseren Wendigkeit und Geschwindigkeit und wegen seiner größeren Anzahl dem Angriff als überlegener Gegner des größeren Flugzeuges gefürchtet war, von letzterem überflügelt ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Maschinenkanone dem Maschinengewehr [illegible] überlegen ist und gegen neue Kampfmethoden [illegible] auch falls der Flugzeugbau den Anforderungen gerecht werden kann. Trotzdem wird das Maschinengewehr nie verdrängt werden können, da es bezüglich der Schußfolge

der Maschinenkanone überlegen ist, ist ein hohe Schußzahl für den Nahkampf überaus erforderlich ist.

Da in der Entwicklung eine Waffe hervorgebracht hat, die nur den Kampf aus großer Entfernung, von großer Wirkungsweite ist und eine [illegible] der Verbreitung findet, wird in den folgenden Abschnitten die Maschinenkanone und ihr Einbau ausführlich behandelt werden.

Einbau der Flugzeugwaffen.

Gefechtsstände – Maschinengewehrringe – Pivots – Lafetten.

Der Einbau der Maschinengewehre und Maschinenkanonen bedingt die volle Ausnutzung des Schützen und bequeme Bedienung der Waffen.

Durch die Verwendung der verschiedenartigsten Apparate [illegible] gelungen, den Einbau [illegible] zu gestalten. Doch streben die Konstrukteure danach, die beiden oben angeführten Bedingungen zu erfüllen.

Wie [illegible] aus dem vorhergehenden Abschnitt [illegible] unterscheidet man den starren Einbau und den beweglichen Einbau der Waffen.

Zunächst soll der Einbau der Maschinengewehre behandelt werden, wonach der Einbau der Maschinenkanonen gesondert Erwähnung findet.

Die starr eingebauten Maschinengewehre mußten so eingebaut werden, daß sich die Streuung auf ein Minimum verringert. Ferner mußten genügend große Öffnungen mit Kappen versehen, vorhanden sein, um die Waffe leicht zu reinigen und leicht auswechseln zu können.

Schon zu Anfang des Krieges wurde versucht, die Waffe starr einzubauen, um den Führer zu entlasten. Der Vorzweck des starren Einbaues liegt noch darin, dem Führer das Schießen der Waffe abzunehmen, [illegible] und Schießen zu erleichtern. Bei [illegible] ob es sich um einen Jäger oder Aufklärer handelt, das Flugzeugmaschinengewehr muß derart eingebaut sein, daß der Führer mit dem Flugzeug zielt und der Motor schießt, [illegible] bedarf eine Kappung bzw. Steuerung, die bereits in dem vorigen Abschnitt Erwähnung fand.

Bei den ersten starren Einbauten verfügte man noch nicht über eine Steuerung, weshalb Mittel angewandt wurden, die noch heute große Bewunderung erregen.

Der erste starre Einbau, den die französische Firma Morane-Saulnier ohne Steuerung vornahm, war bezeichnend für den damaligen Zustand, der die Verwendung von Maschinengewehren an Bord von Flugzeugen. Das Maschinengewehr wurde vor dem Führer etwa auf der Motorverkleidung [illegible] starr eingebaut und schoß ungesteuert mit der normalen Schußfolge durch den Luftschraubenkreis. Um hierbei eine Verletzung des Schraubenflügels zu verhindern, wurde dieser in Höhe der Maschinengewehrmündung mit einem Stahlmantel versehen. Die unglaublichen Erfahrungen bewirkten jedoch, daß dieser Einbau bald verlassen und nach anderen Möglichkeiten gesucht wurde.

Nieuport montierte eine festeingebauten Maschinengewehre auf den Oberflügel und schoß über den Propellerkreis hinweg. Obwohl diese Lösung praktische Erfolge zeitigte, belastete dieser Einbau den Piloten zu sehr, als daß auch dieser sich eine längere Zeit hatte behaupten können. Das Maschinengewehr wurde durch Ladestreifen [illegible] Patronen [illegible] Schüsse [illegible] von [illegible] bis 400 Schuß je Minute verschossen wurden. Der Führer mußte jedesmal den Luftkampf abbrechen, das Maschinengewehr von oben nach unten schwenken und [illegible]

Eine andere Art des Einbaues, die die Maschinenkanone zu umgehen vermochte, wurde von England ausgeführt. Die Lewis-Maschinengewehre wurden

[illegible] des Nieuport-Kampfflugzeuges aus dem Jahre 1916.

Der Führer flieht [illegible] gewehr aus seiner Deckung [illegible] schwenken und das leere Magazin gegen ein voll [illegible]

starr [illegible] des Kampfes bestimmt. Ihre Stellung war zu einem Winkel [illegible] der Flugzeugachse nach oben gerichtet, [illegible] Propellerkreis vorbeizuschießen. Der Flugzeugführer war dadurch gezwungen, zum Zielen in einem [illegible] zu fliegen. Der Erfolg war begreiflicherweise sehr gering.

Erst durch die Einführung einer bereits vor dem Kriege gemachten deutschen Erfindung gelang es, die Maschinengewehre direkt mit dem Motor zu koppeln und ohne Gefahr durch den Propellerkreis zu schießen. Diese zwangsläufige Art der Verbindung mit dem Motor und dem starr eingebauten Maschinengewehr gewährleistete einigermaßen die Betriebssicherheit.

[illegible] wurde [illegible] und die Erfahrungen verwendet, während sie eine Art des Einbaues zu verbessern oder durch eine andere zu ersetzen.

Die meist angewandte Einbauart, die auch heute noch vielfach Anwendung findet, sieht die Maschinengewehre oben auf dem Rumpf oder unter der Rumpf

verkleidung, an dem Rumpfgerippe befestigt, vor. In der Nähe des Führers, parallel oder in einem bestimmten Winkel verteilt, stehen die Maschinengewehre, während unter ihnen die Munitionskästen angeordnet sind. In diesem Falle ist das Rumpfgerippe an den Befestigungsstellen a sachgemäß oder mit einer [illegible] und außerdem den Lafetten versehen. Die Lafetten selbst aus schwarzen Stahlrohren oder aus [illegible] Duralpreßteilen und Blechen hergestellt und mittels Nebenbrücken an dem Rumpfgerippe angeschlossen. Die Lafetten tragen vern eiterungen Lagerstellen, an denen das Maschinengewehr mit Bolzenmuffen

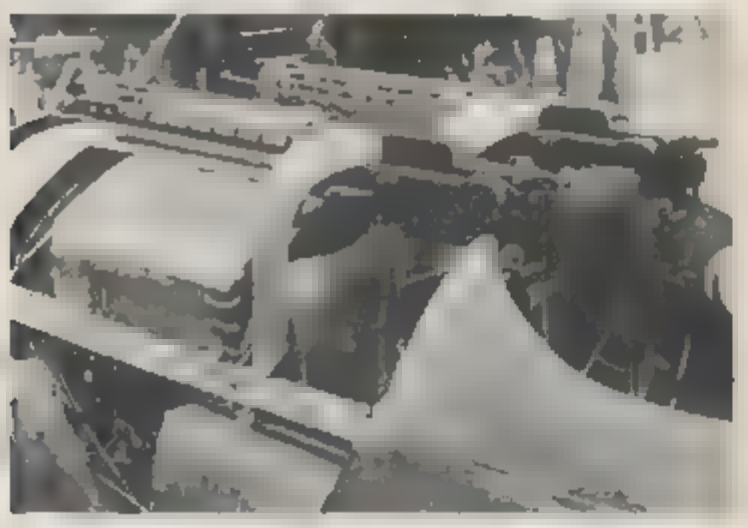


Bild 80. Einbau von zwei Führer-M.G. in einem deutschen Jagdeinsitzer von 1918.

und Splinten in der Längsrichtung drehbar befestigt wird und dienen ein, in der Höhe [illegible] Visiere [illegible] verstellbares Gabellager [illegible] Aufnahme der hinteren Befestigungsstellen der Maschinengewehre. Mit dem [illegible] Gabellager [illegible] der Maschinengewehrmündungsmündungen eingestellt [illegible] das Maschinengewehr für die Schußentfernung sichert.

Infanteriegewehre [illegible] Maschinengewehren ausgerüstet [illegible] Boden nach [illegible] unten gerichtet montiert waren. Bis [illegible] Maschinengewehre [illegible] Beobachterstand [illegible] Mit großen Maschinengewehrtrommeln bis [illegible] Schuß waren die Maschinengewehre ausgestattet. Die Betätigung wird durch Kabelzug vom Führer aus, der über die mit Truppen besetzten Stellungen flog und [illegible] beobachtete.

Eine andere [illegible] Einbauweise [illegible] den Einbau der starren Maschinengewehre in der Rumpfseitenwand [illegible] allernächster Nähe des Führers. Hier ruhen die Maschinengewehre auf getrennt angeordneten Lafetten

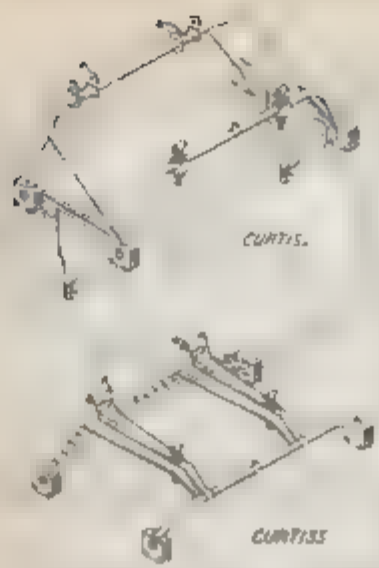


Bild 81. Lafetten für den starren M.G.-Einbau amerikanischer Jagdflugzeuge

die ein Teilstück des Rumpfgerippes darstellten. Die Montage ist die gleiche wie vorher beschrieben. Die Handlichkeit und die Bedienung, vor allem die Möglichkeit, Ladehemmungen zu beheben, ist günstiger und bequemer.

Die geforderten erhöhten Feuerkräfte versuchten einige Firmen dadurch zu lösen, daß sie mehrere Maschinengewehre starr einbauten, die entweder alle auf einen Punkt gerichtet waren oder auf verschiedene Entfernungen die Visierlinie kreuzten.

Die erste Art sah vier starr eingebaute Maschinengewehre vor, die zu je zwei in der Rumpfseitenwand und zwei im Oberflügel untergebracht waren und, wie vorher beschrieben, eingestellt wurden, während die im Oberflügel vorgesehenen Maschinengewehre derart gerichtet wurden, daß ihre Geschoßbahn die Visierlinie im zweiten Schnittpunkt der unteren Maschinengewehre mit der Visierlinie kreuzten oder ihr Schnittpunkt etwa 200 Meter vor dem zweiten Schnittpunkt lag.

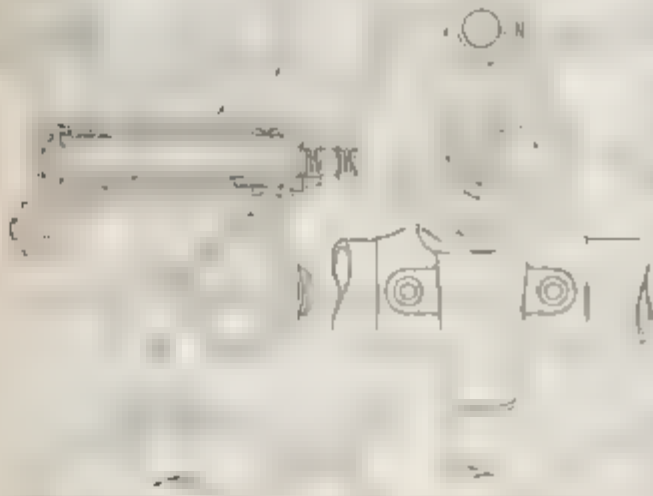


Bild [illegible] Oberflügelstellungen der hinteren [illegible] M.G.-Befestigung des [illegible] starren Tagbombers

Eine andere Art der Feuerverstärkung war in der Ausrüstung von sechs Maschinengewehren vorgesehen. Zwei wurden im Oberflügel, zwei in den Rumpfseitenwänden und zwei im Unterflügel untergebracht. Die Einstellung dieser Maschinengewehre erfolgte in der ähnlichen Weise,

oder dezentral in mehreren Abständen. In dem Fall der höchsten Feuerkraft wurde die Zentralisierung der Feldwaffen im neuen Schußzeitpunkt in etwa 400 m vor dem Flugzeug gewählt.

Die [illegible] gewählte Anordnung führte Wüstland in einem neuen Jagder [illegible] anfliegender Motor und langer Motorwelle [illegible] Dieses Flugzeug ist mit vier starren Maschinengewehren ausgerüstet, die außerhalb der Motor, mit dem Motor gekuppelt durch die Propellerbahn schießen. Ihre Einstellung erreichte

Bild 83. Maschineneinbau von 6 starren M.G. in ein ehemaliges deutsches Infanterieflugzeug, hier den Beschuß nach unten. Die M.G.s waren im Beobachterraum untergebracht, die durch Kabelzüge vom Führer in Tätigkeit gesetzt werden konnten.

zentral und eine erhöhte Feuerwirkung zu erzielen. Die vier Maschinengewehre je zwei, liegen übereinander angeordnet in den Rumpfseitenwänden nach rückwärts geneigt. Da beide Paare unter der Vorderkante liegen, kann ihre Einstellung auch derart erfolgen, daß die Schußbahnen der [illegible] gleichzeitig an zwei verschiedenen Punkten gleicher Entfernung treffen.

Die übermäßig hohe Maschinengewehrbahn der Kampfeinsitzerbauten läßt erkennen, daß hier versucht wird, einen Ausgleich für die noch fehlende stärkere Waffe zu schaffen.

Die an erster Linie geforderte größere Schußentfernung vernachlässigte das Streben nach einem größeren Kaliber, obwohl dieses eine erhöhte Zerstörungswirkung hervorruft. Letztere glaubte man vorerst auch durch eine größere Anzahl Maschinengewehre, auf einen Punkt eingestellt, erreichen zu können.

Die schweren Maschinengewehre haben sich noch nicht durchgesetzt, weil die Erfahrung [illegible] Schußwahl [illegible] und das sehr viel höhere Gewicht in keinem Verhältnis zu dem größeren Kaliber steht.

Maschinengewehre mit größerer Tragweite waren auf der ganzen Linie sehr erwünscht und [illegible] geeignet. Im Jagdflugzeug [illegible] das schwere Maschinengewehr von einer Tragweite von 1000 [illegible] und [illegible] Schußzeiten der Richtung und Bedienung mit der Hand nicht einbauen.

Die augenblicklichen Versuche mit Maschinenkanonen werden vielleicht die Frage schneller lösen, als man annehmen kann.

Bild 84. M.G.-Einbau und Bedienungsschema der Oberdeckfeuerung des englischen [illegible] Bristol Bulldog.

Die große Anzahl der Maschinengewehre wird durch eine Kanone und ein oder zwei leichte Maschinengewehre in abschießbarer Zeit ersetzt werden. Dadurch wird erreicht:

1. erhöhte Zerstörungswirkung,
2. größere Schußentfernung,
3. Fernkampf und Nahkampfmöglichkeiten mit gleicher Wirkung.

Die Kanone und die [illegible] Maschinengewehre können im Kampf untergebracht werden, oder die Kanone im Kampf durch die Propellerachse feuernd und die beiden Maschinengewehre in Ausführung außerhalb der Propellerbahn verbleibend. Die letztere Einbauart [illegible] der Verwendung von Maschinengewehren mit erhöhter Schußzahl verwandt werden können, da das größere Vorhandensein der Meterfeuerung, wie bei der Waffen in Wegfall kommt. Die Schußkanonen sind mit einem [illegible] hohen Kampfwert erhöht und die Schußleistung weiterhin gesteigert.

Während die zuvor geschilderten Einbauarten meistens von den Maschinengewehrfeuerung abhängig waren, und diese die Erhöhung der Schußzahl gehindert, versucht man, die Maschinengewehre außerhalb der Propellerbahn zu ver

legen, um alle Hindernisse für die Leistungssteigerungen der Maschinengewehre zu umgehen. Aber auch diese Anordnung führte nicht zur restlosen Bestreichung, weil die Maschinengewehre aus der greifbaren Nähe gedrückt wurden, die Behebung der Störungen fast gar nicht mehr möglich war und die räumlichen engen Verhältnisse den Munitionsvorrat stark begrenzten.

Die Lösung der doppelten Bewaffnung mit Maschinengewehren und Maschinenkanonen wird all diese Schwierigkeiten beheben.

Wie, wundert man der Einbau der beweglichen Maschinengewehre, aussieht

Die luftgekühlten Beobachter-Maschinengewehre, teils einzeln, teils nebeneinander gekuppelt auf einem Pivot befestigt, wurden von Anfang an auf einem drehbaren Ring montiert. Aufklärungsflugzeuge wurden zunächst mit einem beweglichen Maschinengewehr ausgerüstet. Dieses und der Maschinengewehrring waren auf der Rumpfoberseite um den Beobachtersitz angebracht. Klemmvorrichtungen sperrten den Ring vor abgedrehten Bewegungen und stellten das Maschinengewehr in Ruhestellung fest. Das Maschinengewehr konnte nach allen Seiten hin bewegt werden und, falls kein Flugzeugorgan daran hinderte, nach jeder gewünschten Richtung drehen. Die Beobachter-Maschinengewehre wurden durch ein Bodenmaschinengewehr ergänzt, da sich herausstellte, daß der durch den Rumpf gebildete tote Winkel eine ausgezeichnete Angriffsfläche bot. In einem Pivotzapfen wurde das einfache Maschinengewehr beweglich gelagert. Es war in einem begrenzten Winkel nach der Seite hin, und nach oben bis zur Rumpfunterseite, und nach unten, fast senkrecht, schwenkbar.

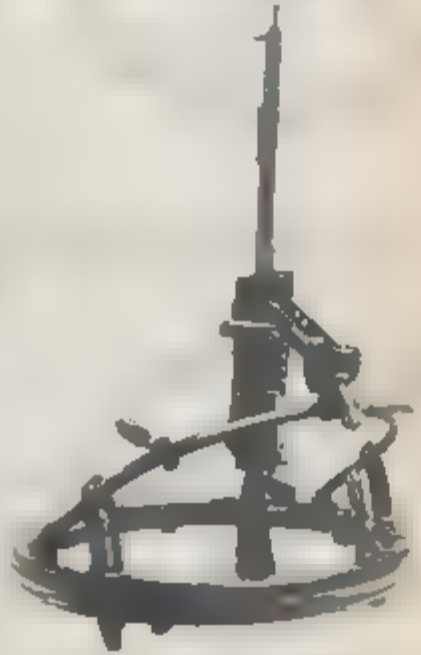


Bild 86. Deutsches Beobachter-M.G. „Parabellum", auf einem drehbaren M.G.-Ring montiert.

Das Wandern der Stellung durch den Beobachter, wenn er einerseits mit dem oberen Maschinengewehr schießt und andererseits schnell genug ist, das untere zu bedienen, hat sich für die Verteidigung als sehr unhandlich und hinderlich erwiesen. Dieses Manko behob man durch Fernbedienung des unteren Maschinengewehres. Die Fernbedienung erfolgt durch Kettenübertragung, die mittels eines pistonenähnlichen Gerätes betätigt wird. Der Beobachter kann durch sie, ohne seine Lage zu ändern und kann über ein Visiersonder-Fernrohr das untere Maschinengewehr von oben richten und den von unten angreifenden Gegner beschießen.

Bild 86. Einbau eines Doppelsitzers M.G. Bauart Starck Nr. 8 mit Doppelsitzer Beobachter-M.G. in ein engliches Aufklärungsflugzeug.

Das auf dem Bilde sichtbare Netz über dem Rumpf unter Tragdeck diente dem Maschinengewehrschützen als unabgeschlossener Schutz nach oben und auch nach vorn.

Die Bewaffnung des Bombenflugzeuges nahm von dem Augenblick an, da bei denen der Kampfflugzeuge Beobachtungsstand eingebaut ist, stetig andere Forderungen an den Aufbau und die Verteilung der Gewichtsmassen. Da das Gewicht, das nur das Bombenflugzeug [illegible] Angriffsgewicht [illegible] an und schon für weitere Aufklärer.

Die Rumpfbauart ist ein [illegible] Plan für den Einbau des Gewichtes. Er [illegible] in den allermeisten Fällen als bester und nächstgünstiger bezeichnet. Das Bombenwerfen von [illegible] Maschinen wird das [illegible] bewegliche Doppelmaschinengewehr [illegible] bedient. Ohne [illegible] Bomber

Bild 87. Frans ein des Hotchkiß-M.G., eingebaut im Rumpfboden des Bréguet-9-Aufklärers. An der Rumpfstelle sind die Reserve-Patronenkästen sichtbar.

besitzen außerdem ein beweglaren Maschinengewehrschutzen, so daß sich der Bombenschütze angesichts einer Aufgabe [illegible] kann. Das [illegible] Vorteil, daß der Bombenschütze den Punkt umzielt und durchführen kann, während [illegible] Vorteil [illegible] notwendig ist.

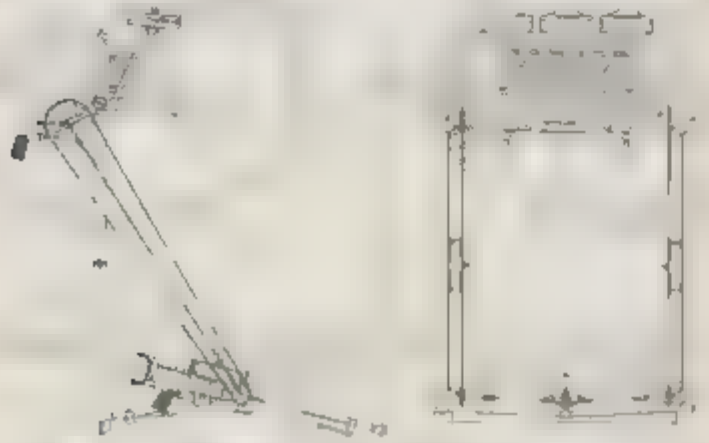


Bild 89. [illegible] zu Boden [illegible]

Im Mittelteil des Rumpfes hinter den Tragflächen und [illegible] nach Steuerung des Flugzeuges [illegible] entweder [illegible] Maschinengewehrstand mit [illegible] Doppelmaschinengewehr [illegible] nach einem [illegible] Drehkranz, oder [illegible] Maschinengewehr auf [illegible] in der Längsrichtung [illegible] oder ein Maschinengewehr [illegible] einem nach der Seite [illegible] Maschinengewehr [illegible], die die Hauptverteidigung zu übernehmen haben. Um das unter dem Rumpf befind-

Bild 89. Rumpfkanzel mit Maschinengewehr eines deutschen Bombers Blick von [illegible] Pilotenkanzel

Bild 90. M.G. Stände des Kampfbombers Breguet 4 4

che Angriffsziele zu decken, versteht man die Kanzel je entweder mit einem [illegible] Maschinengewehr oder [illegible] mit ausziehbaren zu [illegible] drehbaren Maschinengewehrständen, der von einem Mann bedient wird [illegible] Maschinengewehr [illegible] Die Drehung erfolgt, wie der Druck Hand [illegible] Kurbel und das Einrichten [illegible] Handhebel [illegible] Fällen besonders bei Großflugzeugen und Großbombern.

wird auch das Heck von einem Maschinengewehrstand ausgebaut. Dieser Heckstand ist erforderlich wegen des Kondensators, [illegible] das [illegible] Grenze

Bild 91 M.G. Drehturm mit Fünfbogen der Breguet 415 Kampfmaschinen

eines Jagdflugzeuges benutzt und [illegible] das [illegible] Kampfmaschinen gewehr einem so großen Schaden [illegible] darstellt.

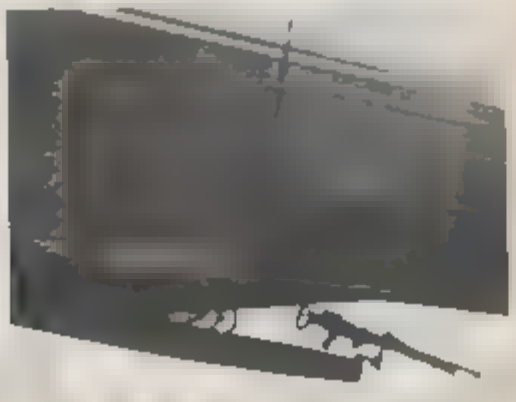


Bild 92 Verschwenkplatte mit beweglichem M.G. unter dem Rumpf des Savoia S 72 Bombers

An diesen Maschinengewehrständen waren noch die in Frankreich erprobten sogenannten Schwalbennester. Diese Art war im Rumpfmittelteil an den

Bild 93 M.G. Turm eines schweren Bombers im eingebauten Zustand

In den Seitenwänden sind die Gleitschienen für das Ein- und Ausfahren des Turmes sichtbar und an der Decke der Gurt zur Bewegung des Handhebelgriffes zu erkennen. Der Einstieg in den Turm erfolgt von oben in [illegible] Stellung [illegible] Kommandoraum aus.

Bild 94 Der M.G. Turm des Hauptmann Roger Hesselet ausgebaut aus einem Wrack bestehend und mit einem beweglichen M.G. aufgerüstet

Bild 89. Weiteres Bild zeigt Heckstand [illegible] Schützen und [illegible] bewegliche Bewaffnung

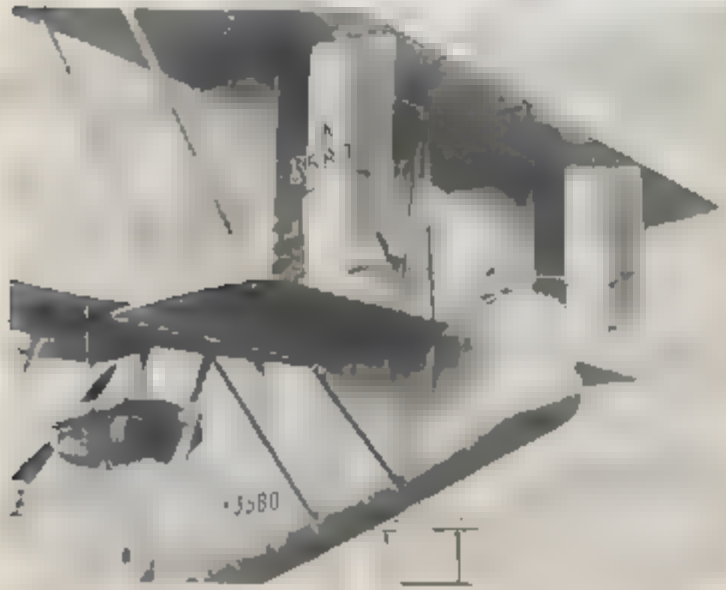


Bild 90. Heckstand des Blackburn Perth Flugbootes

[illegible]

[illegible]

Bild 99. M.G.-Stand Verkleidung des englischen Mehrzweckflugzeuges Bristol 120. Der normortige Aufbau besteht aus Zellenscheiben und einem Duraarmrohr, das mit dem M.G. fest verbunden ist.

Bild 100. Kampfwaffenteil des Kampfmehrsitzers Breguet 414. Große Fenster in der Vordermoot verzögern die Sicht des Bombenschützen. Der M.G.-Stand [illegible] Kampfwaffen [illegible] Schutzen durch einen rollkatenabnischen Schutzer [illegible] und geschlossen werden.

Bild 101. Die neueste Bauart der Verkleidung eines Maschinengewehrstandes. Das Bild zeigt die Wiedergabe des neuen französischen Bombers Lioré et Olivier LeO 208, in der der Schütze sitzt. Die Bewegung des Maschinengewehres [illegible] nur durch die Kugelbewegungen der Kugel und durch die horizontalen Drehbewegungen des [illegible] Turmes.

Rumpfseitenwanden gegenüberliegend angebaut, um das Schußfeld zu vergrößern. Den [illegible] waren. Wenn sie auch das Schußfeld vergrößerten, so war in dieser Anlage der große Nachteil der Trennung der Maschinengewehrschützen von der eigentlichen Bedienung sehr störend. Es findet daher diese Bauart nur noch in Amerika bei dem Curtiß und in Frankreich bei dem Blériot 127 Bomber Verwendung.

Die Anordnung der Maschinengewehrstande kann sehr verschieden sein. So gibt es sehr günstige, aber auch wieder sehr ungünstige An-

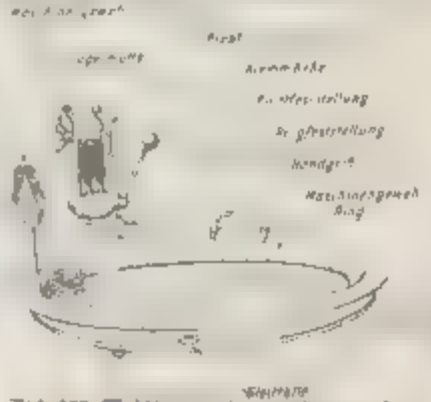


Bild 102. Maschinengewehrstand eines deutschen Kriegsflugzeuges. Baujahr 1918.

lagen. In welcher Art sich diese oder jene Vor- oder Nachteile auswirken, wird der [illegible] Abschnitt über [illegible] Schutz [illegible] aus [illegible] berichten.

Die Maschinengewehrstände selbst und [illegible] Maschinengewehrring, auf dem die Maschinengewehre beweglich [illegible] angebracht [illegible] den Stellungen [illegible] Nahe [illegible] Panzerungen [illegible] und [illegible] den Ständen der Tagbomber und Aufklärer außerdem die Bombenabwurfhebel [illegible] alle weiteren Instrumente, die für den Bombenwurf erforderlich sind.

In neuer Zeit werden die Gefechtsstände wegen der erhöhten Winddrucke, infolge der Geschwindigkeitssteigerung, mit Windschutzkuppeln umgeben. Diese bestehen aus turmartigen Aufbauten, aus einem Rahmenwerk und Zellenscheiben, die mit dem Maschinengewehrring verbunden sind und sich mit dem Ring drehen. An der Stelle der Maschinengewehre ist der Turm ausgeschnitten und die Beweglichkeit der Maschinengewehre nach oben und unten nicht eingeschränkt. Die Maschinengewehrstände-Verkleidung findet immer mehr Anerkennung und Sympathie, so daß man sie nicht nur bei Bombern, sondern auch bei Aufklärern findet.

Die Befestigung der starren Maschinengewehre erfolgt auf Lafetten, wie sie bereits beschrieben wurden, die beweglichen entweder auf Drehringen, Wiegenlafetten System Junkers, und Lafetten System Fauren, oder in Dreh- und Senktürmen.

Bild 105. Einfacher MG-Ring mit [illegible] M.G. aus dem Jahre 1917

Die Drehringe wurden bereits während des Krieges angewandt und haben eine [illegible] Entwicklung [illegible] Mit Ausnahme einiger Sonderkonstruktionen, die infolge der Gitterrumpfbauart [illegible] vorn liegender Kampfgenossen nur die Bestimmung nicht ausreichen, das Schußfeld hinter den Tragflächen zu bestreichen, wurde die Grundform eines Ringes, der um [illegible] gedreht werden kann, [illegible] sehr bald [illegible] Die [illegible] Maschinengewehrringe waren fast ausschließlich aus Holz hergestellt und trugen eine geschweißte oder aus verschiedenen stammengesetzten Stahlteilen zu bestehende Gabel

zur beweglichen Befestigung der Maschinengewehre. Der Ring und auch die Gabel waren in jeder Lage verstellbar.

Frankreich und vor allem England stellten ihre Maschinengewehrringe sehr bald aus Metall her und versahen diese mit dem heute noch beibehaltenen, nach oben und unten schwenkbaren Bügel zur Aufnahme des Pivotzapfens. Der Bügel [illegible] dem Druck von Gummiseilen, und den mit dem Maschinengewehr belasteten Bügel leichter nach oben schwenken zu können. Diese Maschinengewehrringe hatten den Vorteil, dem Schützen größere Schußmöglichkeit zu bieten und das Schußfeld zu vergrößern.

Die ständig verbesserten Flugzeugeigenschaften und immer größer werdenden Geschwindigkeiten [illegible] Maschinengewehr [illegible] nicht [illegible] kann. Die [illegible] und [illegible] durch Raketen auf [illegible] ersetzt werden, die eine Einrichtung besaßen, den Winddruck auszugleichen.

Der Windausgleich wurde durch zwei verschiedene Arten gelöst. England, und zwar die Firma Vickers, konstruierte einen Maschinengewehrring, der einen Druck

[illegible]

Feder und zwei exzentrisch gelagerten Ringe für den Windausgleichsvorrichtung. Mit Hilfe dieser Windausgleichsvorrichtung, die sich bis zu Gegenwart in [illegible] Anbringung [illegible] verstärkten Druckfeder geben [illegible] konnte das Maschinengewehr wieder ohne physische Anstrengungen gehandhabt werden.

Der von der englischen Firma [illegible] Maschinengewehrlafette wurde von W. O. Scarff nach einigen Maschinengewehren [illegible] von Vickers erbaut.

Die Vorzüge der Vickers-Scarff-Maschinengewehrlafette [illegible] als die erfolgreichsten seit dem Kriege angesehen sind und deshalb auch in den

Bild 108. Vickers-Scarff M.G.-Ring Nr. 8

verschiedenen Staaten nachgebaut wurde. [illegible] Maschinengewehrlafette [illegible] und 8 [illegible] das Schwenken der Maschinengewehre zu erleichtern und den Schützen zu entlasten.

Der Ring 7, vereinigt in sich verschiedene Verbesserungen. Der ganze Ring ist so gebaut, daß alle [illegible] ganz glatter Art sind und keine Unebenheiten [illegible] Verlandung einer Luftmatte [illegible] benutzt.

Die elastischen Schnüre für den Pivotbügel, die sich als schnell abnutzbar erwiesen haben, sind durch Druckfedern ersetzt worden. Auf beiden Seiten des Pivotbügels sind [illegible] Federn und Federstangen [illegible] Gewichtsausgleich von [illegible] Gewehrstangen. [illegible] kann [illegible] werden, wenn [illegible] automatisiert wird. Der Pivotbügel ist derart angebracht, daß er [illegible] jeder Höhe [illegible] werden kann, ohne das Gewehr [illegible] zu erschüttern.

Es sind ferner Vorkehrungen getroffen worden, daß der erforderliche Raum des Gewehrgerüstes vergrößert werden kann. Diese Verlängerung des Gewehrarmes

bietet, insbesondere für Flugzeuge mit breiterem Rumpf, Vorzüge, da hierdurch das Schießen an der Rumpfwand senkrecht nach unten ermöglicht wird.

2. Pivotbüchsen erleichtern die Verwendung eines einfachen oder Doppelmagazins [illegible]

Der Mechanismus des Windausgleichs, der an beiden Mustern gleich ist, [illegible] Die [illegible] durch [illegible] an der Zeichnung [illegible] ersichtlich.

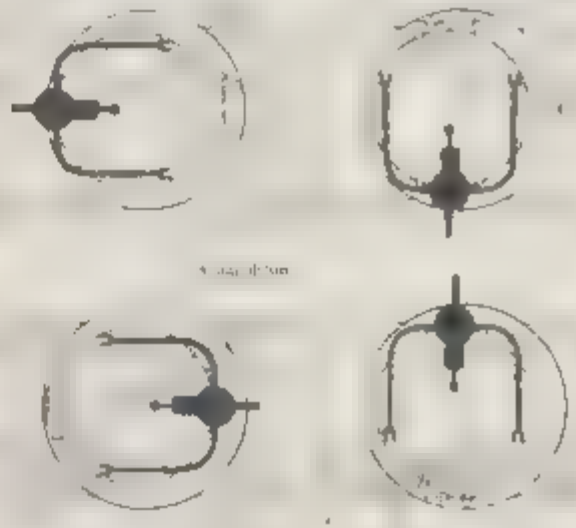


Bild 109. Arbeitsweise der Vickers-M.G.-Ringe

A der drehbare Ring, auf dem der Gewehrarm befestigt ist.
B der feste exzentrische Ring, auf dem sich der Ring A bewegt.
C und D Rollbahnen für die Gleitrollen J und F;
E Gleitrollen, die an den unteren Auslegern befestigt sind. Diese Rollen werden durch die Bahn B geführt;
G Gleitrollen, zwischen denen die Druckfeder H angebracht ist;
J Gleitrollen, die in der zentrischen Spur C laufen.

[illegible] Gewehr weder links noch rechts von dem Wind beeinflußt.

[illegible] Rollen [illegible] und der Rollen [illegible] Drehbewegung [illegible] Ring [illegible]

[illegible] H [illegible] Richtung nach Backbord [illegible] wird der Wind vom Vorderteil gegen das Ende des Flugzeuges gedrückt und die Rolle E wirkt auf die äußere Gleitbahn D. Wenn das Gewehr mit dem

Wind bewegt wird, werden die Rollen nach innen gedrückt und die Feder zusammengepreßt. Wenn das Gewehr gegen den Wind bewegt wird, dehnt sich die Feder aus und unterstützt so den Schützen beim Drehen des Maschinengewehres aus.

Bei der Bewegung in der Windrichtung wird der von der Luft auf das Gewehr ausgeübte Druck [illegible] Feder aufgenommen [illegible] das Schwenken des Gewehres gegen den Wind verwendet [illegible] wodurch der Mechanismus der Feder die Wirkung des Windes in allen Stellungen des Ringes ausgleicht.

Figur III zeigt das Gewehr in einer [illegible] Stellung des Fluges. In dieser Stellung befindet sich die Feder unter dem Maximaldruck, während die Rollen, wie in Figur I, in äußerster Ruhelage verharren. Wenn das Gewehr von rechts nach links gedreht wird oder [illegible] unterstützt die Feder die Drehbewegung.

Figur IV zeigt das Gewehr in Richtung Steuerbord, die Feder ist zeitweise gelockert, die Steuerung des Ringes ist ausgeglichen.

Die Federn, Rollen und Gelenkhebel sind hinter dem rückwärtigen Ende des Rahmens angeordnet, so daß sie die Bewegungen des Schützen in keiner Weise hindern.

Die von Frankreich verwandten Maschinengewehrringe sind mit einem Windausgleich versehen, der, im Rumpf untergebracht, an den Ring angeschlossen ist. Bei dieser Konstruktion ist der Maschinengewehrring mit einem Radkranz umgeben, der in ein Rad, das an dem Rumpf befestigt ist, eingreift. Dieses Rad greift seinerseits in ein weiteres Rad, das unter dem Einfluß starker Gummiseile steht. Die Stärke der [illegible] und dem Winddruck, der von der Fluggeschwindigkeit abhängt, angepaßt. Die Gesamtanordnung ist derart getroffen, daß, wenn das Maschinengewehr mit dem Rad [illegible] und der volle Winddruck sich auf das Maschinengewehr auswirkt, die Gummiseile, in diesem Fall der Windausgleich, dagegen mit der gleichen Kraft arbeiten. Die Kräfte gleichen sich aus, und der Schütze kann ohne besondere Anstrengung den Ring einschließlich dem Maschinengewehr nach jeder Richtung drehen.

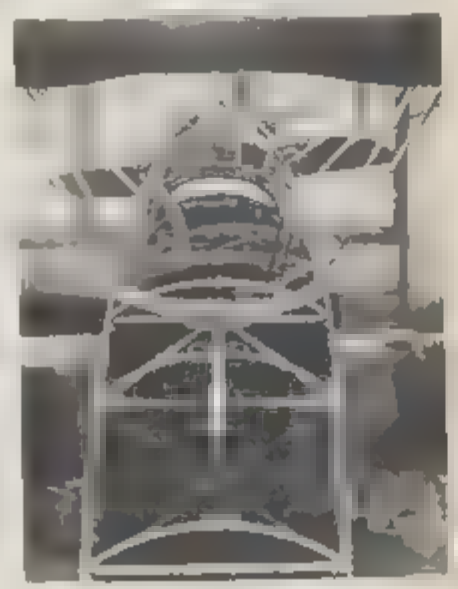


Bild 108. [illegible] angeordneten [illegible]

Die englische und französische Einbauweise hat sich bis heute ausgezeichnet bewährt.

Mit zunehmender Geschwindigkeit traten jedoch Schwierigkeiten auf, die dazu zwangen, die modernen schnellen Flugzeuge mit anderen Maschinengewehrbefestigungen zu versehen. Bei der üblichen Drehringanordnung war der Schütze noch zu sehr dem Luftstrom ausgesetzt, so daß dessen Kraft bald versagte und auch nicht durch eine Verstärkung des Windausgleichs wieder aufgerichtet war. In einem Flugzeug, das eine Geschwindigkeit von 320 km/h entwickelt und im Kurvenkampf ungewöhnlich hohe Beschleunigungskräfte aufweisen, wird es dem Schützen physisch nicht mehr möglich sein, in dem Luftstrom zu stehen, stehend die Maschinengewehre zu bedienen und die Maschinengewehrringe zu drehen. Hierzu kommt noch bei einem einmotorigen Flugzeug mit vorauseilender Zugschraube die Luftschraubenwirkung, die etwa mit 15 Geschwindigkeit in Rechnung gestellt werden kann. Demnach wird in einem Flugzeug von 320 km/h Geschwindigkeit ein Luftdruck auf den Beobachter wirken, der einer Geschwindigkeit von 368 km/h entspricht.

Dies führte dazu, zunächst dem Einbau der Waffen größere Bedeutung beizumessen.

Beispiele für die Umgebung der hohen Windeinflüsse zeigen die englischen [illegible]

So ist bei dem Hawker Hart Tagbomber der Winddruck auf den Beobachter dadurch vermindert worden, daß der Beobachterstand mit seinem Maschinengewehr [illegible] Bei der [illegible] wurde der Maschinengewehrstand [illegible] verlegt und der Drehkranz des Maschinengewehres nach vorn geneigt (I Bild 11).

Aus den [illegible] eine Umgestaltung der Maschinengewehrringe nicht aus.

Die Karren-Lafette ist das letzte Ergebnis zur Verminderung der Windeinflüsse auf [illegible] Sie findet daher Verwendung auf englischen Land- und Wasser[illegible] der beweglichen Maschinengewehre.

Die Lafette besteht aus einem Fundamentrahmen, der in allen Flugzeugen fest eingebaut wird. Um die beiden Schenkelendpunkte dreht sich

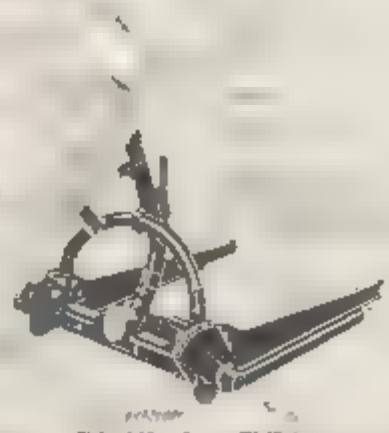


Bild 109. [illegible] Lafette

in Räder [illegible] drehbar. Der Pivotbock [illegible] dem Gewehrträger. [illegible] Wand [illegible] die Räder gepaßt [illegible] der Pivotbock mit Gewehrträger nach oben [illegible] gehoben werden. Der Gewehrträger [illegible] hin und her zu [illegible] und zwar nach rechts und links, schwenken. Hierdurch wird erreicht, daß der Beobachter [illegible] nach allen Richtungen schießen kann [illegible] Arbeit zu setzen.

Wenn das Maschinengewehr nicht gebraucht wird, kann es [illegible] durch [illegible] Niederdrücken des Pivotbockes in den Rumpf versenkt werden, so daß der Flug des Flugzeuges nicht durch Luftwiderstand [illegible] Aufbauten gestört wird.

Bild [illegible]. Einbau der Fotografiekassette. Die Walle befindet sich in Ruhelage, gesenkt [illegible]

Die bisher angeführten Maschinengewehrbetätigungen [illegible] Maschinengewehrmontage [illegible] Rumpf zur Beseitigung des oberen Schützen.

Das untere Schützenrohr wird von dem unter dem Rumpf eingebauten Maschinengewehr beherrscht.

[illegible] Maschinengewehre am [illegible] Rumpfes [illegible] Drehgelenk angelegt und [illegible] Rumpf mit einer Schutzhaube [illegible] Gestänge. Dadurch wird erreicht, daß das untere Maschinengewehr in der [illegible] Lage nach oben [illegible] in einer [illegible] Einrichtung den Schützen [illegible] an dem Rumpf [illegible] Maschinengewehr [illegible] von hinten [illegible]. Die Bewegung nach der Seite [illegible] genügte jedoch, den Angreifer unter Feuer zu halten.

Diese Art der Montage wird [illegible] von England [illegible] und verbessert. Der Tagbomber Bou[illegible] Paris Streitrand [illegible]

Maschinengewehrstand ausgerüstet. Der Schutzkanal [illegible] wird dann wurde ein etwas [illegible] liegender Stand mit einem einfachen Pivotbock ausgestattet, versehen. Der [illegible] und das Maschinengewehr wird von einem [illegible] Schutzhaube [illegible] Schutzhaube wird durch die Kanzel [illegible] begrenzt und [illegible] Maschinengewehrs durch den [illegible] Aufbau des Schützenstandes.

Nach [illegible] Einsatz in [illegible] „Hyderabad" Nachbau der durch [illegible] mit [illegible] und [illegible] zwei Drehpunkten gelagerten Bügel. Auf dem Bügel ruht in einem Drehgelenk das Maschinengewehr, das von dem Schützen in liegender Haltung bedient wird.

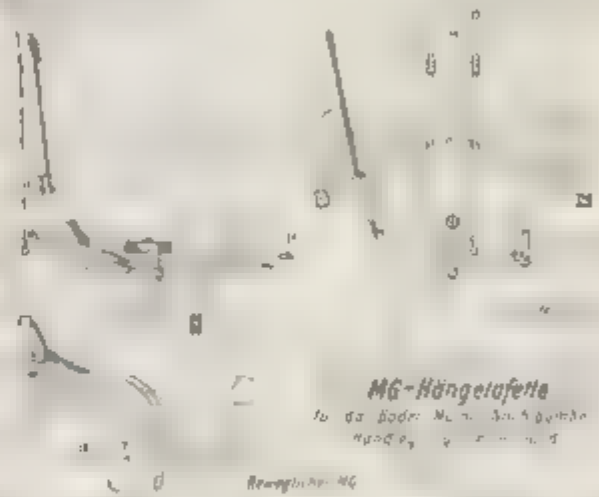


Bild [illegible]

Der Schutzkanal [illegible] Auftrage der Gothaer Waggonfabrik in ihren Flugzeugen [illegible] abgelehnt [illegible] Kugelnaht [illegible] zur Anwendung. Das von der A. B. Kragnäs in Schweden, nach Junkers Patenten gebaute [illegible] Kampfflugzeug war [illegible] einem Dangestand, zur Aufnahme des Maschinengewehrs [illegible] und mit [illegible] Rumpf [illegible] Schutzkanal [illegible] Schützenplatz [illegible] nach hinten [illegible] und mit einem Pivot zur Aufnahme eines Maschinengewehres versehen. Der Schütze konnte das Maschinengewehr sitzend bedienen. Wenn der [illegible] Beine im [illegible] konnten die gegen den Winddruck durch Polsterungen [illegible] werden. Das Pivot bestand aus einem rechteckigen Rahmen, der unten eingebaut und oben mit [illegible] gebogenen Verschluß versehen war. Im Gefahrenmoment konnte das [illegible] Pivot einschließlich des Maschinengewehrs, ausgerüstet [illegible] abgeworfen werden [illegible] um dem Schützen für den Fallschirmabsprung

Bild 1
Hängestand unter dem Rumpf eines Kampfflugzeuges

die Drehung [illegible] Das Gewehr ruhte in einem drehbaren Zapfen. Die Bewegungen waren durch den Aufbau des Hängestandes begrenzt. Nach oben wurde das Schußfeld durch den [illegible] Schußkanal [illegible] weiter [illegible] Anordnung bewirkte [illegible] Da beide Bestandteile [illegible] des Maschinengewehrstandes [illegible] brachte.

Die [illegible] Maschinengewehr [illegible] und beim [illegible] den Schutz des Schützen [illegible] und im Nichtbedarfsfalle aus dem Luftstrom genommen werden konnten, um die Geschwindigkeit nicht zu beeinflussen. Diese Forderung führte zu der Konstruktion von ein- und ausfahrbaren Maschinengewehrtürmen.

Diese Art wurde zum erstenmal im Kriege von der A E G ausgeführt und mit einer Kanone ausgerüstet.

Bild
Der Schütze führt im Hängestand mit dem Rücken [illegible] eierte bewegliche Waffe. Der von dem Rumpf [illegible] obere Schußkanal [illegible] ist [illegible] sichtbar.

Der Maschinengewehrturm wurde unter der Rumpfkanzel eines Großflugzeuges drehbar angeordnet. [illegible] Anordnung war nicht günstig, da das [illegible] von [illegible] gehindert war. Mit dem Bau eines Maschinengewehrturmes mit einer Kanone wurde letzten Endes auch ein [illegible] der besseren Verwendung der Maschinenkanone gegen Erdziele diente.

Die beweglichen Maschinengewehrtürme dienen zur Sicherung des Schußfeldes unter dem Rumpf. Sie sind daher vorerst nur mit Maschinengewehren bestückt.

Bild 14. Drehbarer Hängestand mit Maschinengewehr eines deutschen Bombenflugzeuges [illegible] Der Turm kann [illegible] im Flug von oben bedienen werden konnte.

Der drehbare und senkbare Turm dient als Lafette des Maschinengewehres und kann daher ohne weiteres zu den Lafettenarten zählen, da alle Drehbewegungen, die sonst mit einem Drehring oder einer Lafette vorgenommen, durch die Bewegungsmöglichkeit des Turmes ersetzt werden.

Die Maschinengewehrtürme bieten Platz für einen Schützen und werden von diesem auch bedient. Sie besitzen alle zylindrische Form, große Fenster und an der Seite der Maschinengewehrbefestigung eine schmale, lange [illegible] senkrechte Schwenkbarkeit des Maschinengewehres. Die Drehbewegungen erfolgen durch Handbetrieb, das Ein- und Ausfahren in den Rumpf mittels eines Kaschenzuges.

Die Türme werden gehalten und geführt durch zwei Gleitrohre, die im Innern des Rumpfes befestigt sind. Der Turm selbst hängt an einem drehbaren Ring, der wiederum [illegible] den Gleitrohren starr verbunden ist.

Während des Gefechtes wird der Turm durch einen Schützen besetzt, ausgefahren und nach Beendigung des Kampfes wieder in den Rumpf eingefahren und verriegelt.

Lafettierung der Maschinenkanone.

Die immer stärker auftretende Frage der Flugzeugausrüstung mit Maschinenkanonen brachte auch eine [illegible] Betrachtung des Erhaltes derselben mit sich. Durch die größere Beanspruchung beim Schießen war man gezwungen, ganz andere Wege zu gehen, so daß man in absehbarer Zeit [illegible] den [illegible]

aufbau entsprechend umbauen muß, um die Verwendung von Maschinenkanonen auch wirksam ausnutzen zu können.

In diesem Abschnitt [illegible] sich hauptsächlich mit dem augenblicklichen Einbau der schweren Waffe befassen, ob es vielleicht später noch dazu kommt, auch den Einfluß der Waffe auf den Flugzeugbau näher einzugehen.

Vorläufig werden die Maschinenkanonen noch bei Maschinengewehren gleich auf Drehringe [illegible] mehr oder weniger große Bewegungsfreiheit [illegible] montiert.

Die Oerlikon Drehringe für Flugzeugmaschinenkanonen und verwandte Zwecke stellt das Gegenstück zur [illegible] Drehring für das Beobachter-Maschinengewehr dar. Der Oerlikon-Drehring wird von der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon in drei verschiedenen Mustern [illegible] hergestellt und zwar entsprechend den drei Modellen der Maschinenkanonen.

Seine Konstruktion ist [illegible] und [illegible] Prinzip des Drehringes des Maschinengewehrringes. Der Aufbau und die Art [illegible] Rohrlage der Waffe und anderes, wodurch das Höhenrichtfeld einen größeren Winkelbereich erhält.

Für die drei Maschinenkanonenmodelle wurden entsprechende Drehringe entwickelt:

Zum Maschinenkanonenmodell F gehört Drehring Muster I FRF
" " " L " " " I FRL
" " " S " " " I FRS.

Die Einbaumaße aller drei Muster sind unter sich gleich und [illegible] gehalten, daß jeder zur einen Maschinengewehrring ausgebaute Gerätestand noch ebenso auch den Drehring Oerlikon erhalten kann.

Der Aufbau der drei Drehringe ist aus der nachstehenden Zeichnung, die auch als Unterlage für die folgende Beschreibung dient, zu ersehen.

Bild 116. Oerlikon-Drehring Muster [illegible] für Maschinenkanonen und [illegible] handtiges Richten

Die beiden Hauptfunktionen des Drehringes sind:

1. Ausgleich des Wandrückstoßes bei der schweren Rohrlage der Kanone zum Schutze [illegible] Flugzeugzelle.

2. Einstellung der Neigungswinkel, Heben und Senken der Kanone gegen den Schützen [illegible] Kraftaufwendung des Schützen.

Zur Erfüllung der [illegible] bestimmten Aufgabe besitzt der Drehring die Form einer Exzenterscheibe. Der innere Kreis bildet den Ausschnitt, in dem der Schütze [illegible] Drehring [illegible] der [illegible] mit dem Flugrumpf fest verbundenen Fundamentring aus Rollenlagern drehbar gelagert ist. Der äußere Kreis, dessen Achse exzentrisch zum Drehmittelpunkt liegt, ist als Rinne zum Auflegen eines Gummikabels ausgebildet. Mit dem Fundamentring ist ein Ausleger fest verbunden, der ebenfalls am Rumpf montiert wird und eine Rolle trägt. Durch gemeinsame Umschlingung der Rolle und des äußeren Kreises des Drehringes mittels eines [illegible] Gummikabels [illegible] Drehring jeder Kraft, die ihn aus seiner Auflage, also der Lage seiner geringsten Entfernung von der losen Rolle, herauszudrehen sucht. Die dabei auftretenden Drehmomente werden durch die zwangsläufigen Exzenterbewegungen und durch die Wahl der entsprechenden [illegible]

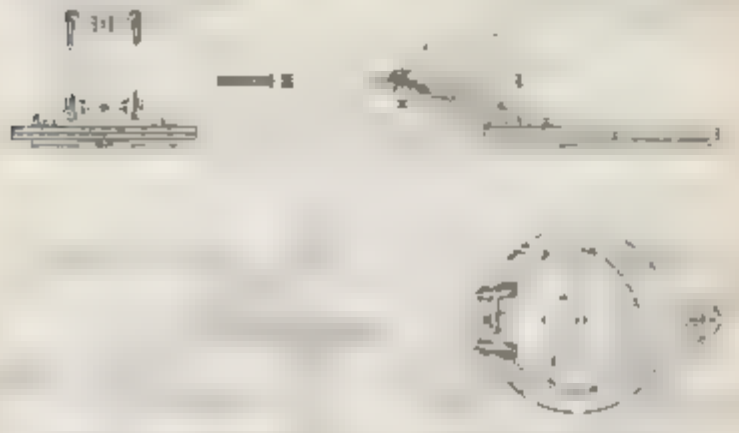
Der gleiche Maschinenkanonen-Drehring Oerlikon, wie in vorher gehender Abbildung mit nach unten gerichteter Kanone

[illegible] Bewegung [illegible] dann an der Lage [illegible] Fahrtwind [illegible] gerichtete Moment erzeugt wird, damit der Schütze ohne Kraftaufwand eine Waffe horizontal in jeder beliebigen Richtung drehen und halten kann.

Um auch das [illegible] als zweite Aufgabe des Drehringes gekennzeichnete Bewegungsmoment der Waffe zu erreichen, ist die Waffe beweglich gelagert. Auf dem [illegible] Drehring, der [illegible] Neigungsachse der [illegible] Trägerlagerung [illegible] Achsenpaar, das [illegible] Pivot [illegible] Waffe [illegible] Bewegungsachse des Auflagerpaares [illegible] Drehringes [illegible] Bewegung der Waffe von [illegible] nach [illegible] Seiten. Außerdem kann die Waffe um einen [illegible] Schwenkwinkel nach unten von einer die Ausgangsstellung [illegible] Zeuge [illegible] Bereitstellung der Waffe [illegible] abgehoben

werden. [illegible] Pivot [illegible] erhalten [illegible] Bewegungen [illegible] Richtbereich dar und gestatten eine Verfolgung des Zieles in engerem Rahmen ohne Betätigung der Drehring- oder Auslegerverstellung.

Die [illegible] das Schwenkgerüst [illegible] Vorrichtung [illegible] Verrieglung ohne [illegible] Die Auslegerverstellung [illegible] Schwenkung [illegible] Winkel von [illegible] und oben [illegible] Lage keine [illegible] Drehring [illegible]



[illegible] die Arbeiter an [illegible] Vorrichtungen der Handhabungsgriffe untergebracht sind und auf dem Drehring ruhen.

Der Einbau der Drehringe kann entweder fest in der Längsachse des Rumpfes eines mittleren Flugzeuges oder fest auf einer Vorrichtung eines größeren Flugzeuges oder auf einem [illegible] verschiebbar eingebaut werden. Diese Vorrichtung ermöglicht den Drehring quer über dem Flugzeugrumpf zu verschieben, um von Backbord oder Steuerbord [illegible] zeugbau überdecken, quer über den Rumpf verlaufenden Gleitrohren und einer, den Drehring tragenden, leicht gangigen Rollenführung.

Die Rollenführung [illegible] Gleitrohre [illegible] und nimmt die beim Schießen infolge des Rückstoßes, sowie die, während des Fluges durch den Winddruck [illegible] des Drehringes auf [illegible] auf die Gleitrohre übertragen. Die Gleitrohre und Befestigungen [illegible] Rahmens der auf [illegible] Flugzeugrumpf befestigt werden. Irgendwelche Rumpfelemente (Rohre oder Profile, dürfen [illegible] Befestigung durch Bohrungen oder [illegible] angegriffen werden. Der Endpunkt des Gleitrohrpaares [illegible] im Flugzeugrumpf [illegible] auch an Stellen [illegible] erfolgen [illegible] den [illegible] Ring tragenden Gleitrohren, sieht der Schütze inmitten des Ringes, den er zur Querverschiebung auf die gewünschte Vorsetze rollen kann.

In den beiden Endstellungen wird der Drehring am Rahmen durch einen [illegible] Das Mehrgewicht [illegible] Verschiebung beträgt je nach Rumpfseite 15 bis 20 kg.

Zusammenstellung der Daten des Oerlikon Drehringes für freihändiges Richten.

[illegible]	37 kg	54 kg	60 kg
[illegible]	2,5 kg	2,5 kg	2,5 kg
[illegible]			
[illegible]	15 20 kg	18 23 kg	20 25 kg
[illegible]	360°	360°	360
[illegible] und mit hinten aufgesetzter Waffe	+ 90° bis 75	- 90° bis 90°	+ 90 bis 85
Seitenrichtbereich im Pivot	± 20°	± 20°	± 20
Seitenrichtbereich im Pivot Waffe v. hinterer Aufl.	etwa 40 + mehr	etwa 40 + mehr	etwa 40 + mehr
[illegible]	bis 90	bis 90	bis - 90°

[illegible] eine unbeaufsichtigte Haltung des Schützen, es werden daher [illegible]

Oerlikon-Drehring mit Richtgetrieben Muster 2 FHL.

Diese Lafette, die denselben Zweck dient wie die zuvor beschriebene, unterscheidet sich von dieser nur durch die Einrichtung, mit welcher die Waffe gerichtet wird. An Stelle des freihändigen Richtens tritt das Richten mit Getrieben. Dies bedingt einen anderen Aufbau und ändert die äußere Formgebung. Der Schütze steht nicht mehr im Ring, sondern sitzt auf einem mit der Lafette ver-

[illegible] Wirkung [illegible] den Drehungen [illegible] noch vorhanden, da durch die Verbindung der dem Flugzeug [illegible] gelegenen Teile die Drehmomente [illegible] werden [illegible] Getriebe die bleibenden Reaktionsmomente leicht überwindet.

Obige Lafette wird zunächst nur für die Maschinenkanone, Modell „L", gebaut, ist aber für die weittragende Waffe, „S", bereits vorgesehen.

Die Einbauung auf [illegible] Flugzeugen [illegible] Maschinengewehr [illegible] angepaßt.

Auf einem Fundamentring, der den einzigen festen Bauteil der Lafette darstellt und mit dem Flugzeugrumpf verbunden ist, ist der eigentliche Drehring

Bild 118. Drehring Oerlikon mit Richtgetrieben Muster 2 [illegible] und mit dem Fuß zu betätigendem Abzug der Kanone

drehbar gelagert. [illegible] Schutzdeckel [illegible] Oberlafette als Tragerin der Waffe und des Lebensmittelgurtes [illegible] Oberlafette nicht ist [illegible] der Schütze Platz, und zwar befinden sich etwa in der Mitte des Ausschnittes der Schutzdeckel [illegible] Drehring [illegible] unten vor dem Sitz das Pedalgerüst mit dem Abzug.

Die ganze Lafette ist auf dem Fundamentring um 360° drehbar. Mit der Hebelwirkung [illegible] Waffe [illegible] werden. Um einen bequemen Einstieg von oben und von unten durch den Rumpf zu ermöglichen [illegible] Rumpf [illegible] Flugzeugrumpf [illegible] werden.

[illegible] der Schütze [illegible] Sitz durch selbsttätiges Einschnappen in einer Rast blockiert.

Rechter Hand bewegt der Schütze [illegible] Schneckentrieb auf das [illegible] der Waffe arbeitende Zahnrad [illegible] Wir [illegible] das Zahnrad. Das Getriebe [illegible] aus dem Drehring herausschwenkbaren Getriebe [illegible] Getriebe besitzen eine Richtgeschwindigkeit von 90° je Handradrehung.

[illegible] Durch [illegible] Abzugsgewicht mit dem [illegible] Kabelzug wird der Abzug der Waffe ausgelöst.

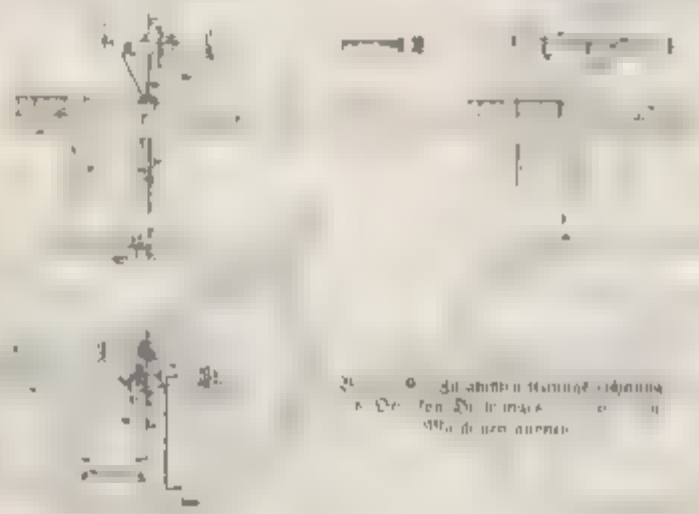


Abb. 119. Zielsicherungsvorrichtung [illegible] Drehring [illegible] Muster [illegible]

Vor dem Ausschießen bringt sich [illegible] der Waffe das Visier [illegible] den Einfluß der Eigengeschwindigkeit mittels Windfahnenkreuzes, den der Wind [illegible] durch ein Kreuz [illegible] Das Visier ist durch einen leicht lösbaren Verschluß mit der Lafette verbunden und kann nach der [illegible] Störungen während des Fluges auszuschalten, weitgehendst entgegen.

Der Magazinwechsel erfolgt mit der rechten Hand bequem vom Sitz aus. Wie [illegible] Magazin mit dem bedeutend kleineren Luftwiderstand zur Anwendung.

Das Trommelmagazin [illegible] im allgemeinen nur 15 Patronen [illegible] Patronen im Gebrauch. Die

[illegible] Schußzahl wird [illegible] einen Schußzähler mit deutlich sichtbaren Zahlen registriert

Das Trommelmagazin für das Kanonenmodell [illegible] wiegt 2,[illegible] kg

" 3,6 "

Daten des Oerlikon-Drehringes mit Richtgetrieben Muster 2 [illegible]

Gewicht des Drehringes, komplett mit Zielapparat, etwa	95 kg
[illegible]	360
[illegible]	
Seitenrichtgeschwindigkeit bei etwa 2,5 Handradumdrehungen in Sekunde	etwa 12,5°
Höhenrichtgeschwindigkeit bei etwa 2,5 Handradumdrehungen in Sekunde	etwa 12,5°
Die Seitenrichtgeschwindigkeit erlaubt, ein mit einer [illegible]	
[illegible]	
in einer Entfernung von	etwa 250 bzw. etwa 400

verbesitzendes Flugzeug unter Feuer zu halten

Oerlikon Muster 1 F 1a Rumpfbug-Lafette

Die Lafette 1 F 1a wurde zu dem Zweck geschaffen, an Stelle des starren Einbaues der 2-cm Maschinenkanone Oerlikon in das Flugzeug eine Lafettierung mit beschränktem Richtbereich treten zu lassen. Es handelt sich bei dem Einbau der Kanone vorn in das Innere des Flugzeugrumpfes mit Schußrichtung in Flugzeugrichtung um eine Bewaffnungsart, die insbesondere für schwere, viermotorige Kampf- und Bomben-Maschinen in Frage kommt, deren [illegible] keit ausreicht, zur Abwehr nach oben, unten und hinten noch andere Waffen Maschinenkanonen oder Maschinengewehre mit sich zu führen. Indessen bieten sich auch für Maschinen kleiner Tragfähigkeit dieselben Vorteile durch Verwendung der nachstehenden Lafette. Der Entwicklung und Schaffung dieser Lafette lag die Forderung zugrunde, bei der Verfolgung feindlicher Bombengeschwader in eigener Flugrichtung diese auf große Entfernung mit der 2-cm-Granate beschießen zu können, was mit der Lafette 1 F 1a wegen der gegebenen Richtmöglichkeiten der Waffe in ausgezeichneter Weise möglich ist.

Die Richtung der Maschinenkanone geschieht nicht, wie beim starren Einbau, durch den Piloten, wobei die Treffsicherheit durch die Schwankungen des Flugzeuges sehr herabgesetzt wird, sondern durch den Schützen. Er kann unabhängig vom Steuermanöver des Piloten seine Waffe genau auf das Ziel richten.

Diese Bauart der Lafette mit der dazugehörigen [illegible]-Kanone eignet sich besonders für mehrsitzige und zweimotorige Kampfflugzeuge, die mit überlegener [illegible] werden.

Einen weiteren Vorteil weist diese Lafette durch den Einbau auf, da der Schütze, durch die Verkleidung des Rumpfes, vor dem Luftstrom gedeckt und bequem seine Manöver ausführen kann. Damit verbessern sich auch die aerodynamischen Verhältnisse des Flugzeuges, was um so wichtiger ist, als es auf [illegible]

Wie schon angedeutet, sind alle diejenigen Flugzeug- und Flugbootrumpfe für den Einbau der Lafette 1 F 1a besonders geeignet, deren Rumpfspitze keinen Motor trägt oder bei denen die Motoren über dem Flügel, zwischen oder in den [illegible]

Die Lafette wird in die Rumpfspitze eingebaut, so daß das Rohr der Kanone aus dem Rumpf vorn herausragt. Da die Kanone sichtbar ist, muß die Rumpfvorderwand ausgeschnitten werden. Ein am Rohr angeschlossener, dünnwandiger Stahlkegelmantel trägt hinten eine nachgebige Fortsetzung aus Leder, welche am Rumpf befestigt ist. Auf diese Weise wird in allen Richtstellungen eine luftdichte Abdeckung des Rumpfausschnittes erreicht.

Die Lafette besteht aus drei Hauptteilen

der Fundamentplatte, der Unterlafette und der Wiege.

Die Wiege trägt, an 2 Punkten gehalten und vorne verriegelt, die Waffe. Der Drehpunkt der Wiege ist gleichzeitig die Achse für die Höhenrichtung. In ihrer Höhenrichtachse ruht die Wiege in 2 kräftigen, nach hinten geschweiften [illegible] der Unterlafette. Rechter Hand auf der Unterlafette ist das Höhenrichtgetriebe [illegible] angeordnet, selbstdrehmindernder Schneckentrieb, welches mit Hilfe des ebenfalls auf der Unterlafette gelagerten Höhenrichtrades über eine beide Elemente verbindende Welle angetrieben wird.

Linker Hand befindet sich, horizontal drehbar, das Seitenrichtrad als Antriebsrad des in der Unterlafette gelagerten Seitenrichtgetriebes.

Die Unterlafette ruht in einem sicher unterhalb des Wiegenlagers befindlichen Holzzapfenlager, der Seite nach drehbar, auf der Fundamentplatte. Mit [illegible] ist der Seitenrichtbogen fest verbunden, auf dem das Seitenrichtgetriebe mittels Stirnräder sich abwälzt.

Diese Anordnung ermöglicht die Verstellung der Höhenrichtung, ein Auf- und Abwärtsschwenken der Wiege, samt Kanone, in der Unterlafette. Der Antrieb des Seitenrichtgetriebes dreht die Unterlafette samt Wiege und beiden Richträdern auf der Fundamentplatte nach rechts oder links. Es bleiben demnach in allen Richtstellungen die Handräder relativ an gleicher Stelle.

Die Höhenrichtung beträgt ± 12,5°, die Seitenrichtung ± 15°. Vier mit [illegible] der Fundamentplatte [illegible] Verbindung der Lafette mit dem Rumpf.

Die Lafette war ursprünglich nur für die 2-cm Maschinenkanone Modell S mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 835 bis 870 m/sec und einer Schußfolge von 280 Schuß in der Minute vorgesehen.

Um aber auch das leichtere Modell [illegible] mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 670 bis 700 m/sec und einer Schußfolge von 350 Schuß in der Minute aufnehmen zu können, wurde sie dann für beide Modelle geeignet gebaut.

Der Einbau der Lafette erfolgt auf dem Fußboden des Rumpfes, der wechselweise auch dem Schützen eines oben auf der Rumpfspitze montierten Drehringes Maschinengewehr oder [illegible] Oerlikon-Maschinenkanone als Standplatte dienen kann.

Ist [illegible] eine im Aufbau und Größe der Bedienung, für beide Modelle geeignet [illegible], angepaßt [illegible] sich ein zwangsloser Einbau [illegible] der Rumpfbrüstung. Der unten [illegible] verstellbar ausgeführte Sitz für Bombenwerfer hinter dem Armaturenbrett [illegible] dient gleichzeitig zur Bedienung der Lafette, indem er zur diesen Zweck in einem der Körpergröße entsprechenden Maße nach oben zu verstellen ist.

[illegible] Die Kanone [illegible] Munitionszuführung [illegible] Patronen [illegible]

Die Visur erfolgt über ein auf der Waffe fest montiertes Visier, welches aus Kugelkimme und Kreiskorn besteht. Dieses einfache Visier genügt vollkommen der Anforderung, da im allgemeinen der Flug des Gegners mit dem eigenen Flug gleichgerichtet ist und der Angriff keine Korrektur für beide Geschwindigkeiten erfordert. Bilden die Flugrichtungen [illegible] einen [illegible] Winkel, so ermöglicht das Kreiskorn, den richtigen Vorhalt zu wählen. Die Entfernung kann durch die Verstellbarkeit der Kimme eingestellt werden.

Die Munitionszufuhr geschieht durch Trommelmagazine, die beiderseits an der Rumpfwand, hängen.

Durch entsprechende Anordnung der Richtachse ist die bei den größten Richtausschlägen der Waffe vom Auge des Schützen umfahrene Ebene, trotz der mit Rücksicht auf die Staffelung des Gegners verschieden großen Richtung der [illegible] quadratisch bedrohten. Sie kann durch Aufrechten und Hin- und Herneigen des Oberkörpers [illegible] vom Sitz aus bestrichen werden. Zwei Fußbretter, rechts und links vor dem Sitz, ermöglichen ein noch höheres Aufrichten des Körpers.

Mit ihrer äußerst niedrigen Feuerhöhe von noch nicht 500 mm gewährleistet die Lafette ein vollkommen ruhiges und präzises Schießen ohne Mehrbeanspruchung für die Rumpfkonstruktion.

Daten der Oerlikon-Rumpfbuglafette Muster 1 Fla.

Gewicht der Lafette komplett	etwa 60 kg
Gewicht des Zielgerätes	„ 3 kg
Seitenrichtbereich	± 15°
Höhenrichtbereich	± 12,5°

Seitenrichtgeschwindigkeit bei etwa 25 Handraddrehungen je Sekunde	etwa 12,5°/sec
Höhenrichtgeschwindigkeit bei etwa 2,5 Handraddrehungen je Sekunde	„ 7,5°/sec
Das Ausfahren des ganzen Seitenrichtfeldes benötigt bei 2,5 Handraddrehungen je Sekunde	[illegible] sec
Das Ausfahren des ganzen Höhenrichtfeldes benötigt bei 2,5 Handraddrehungen je Sekunde	„ 3,3 sec

Starrer Einbau der Maschinenkanone mit Quergurtzuführung.

Soll der Einbau der Maschinenkanone an [illegible] erfolgen, kann die Bedienung während des Fluges ausgeschaltet [illegible] starren Einbau [illegible] Hall [illegible] vom Start an eine ununterbrochene Dauerbedienung [illegible] Munitionsmenge zur Verfügung stehen.

Diese Forderung erfüllt die Quergurtzuführungsanlage, welche die Munitionstrommel, den Zuführer und das Gurtengliederband umfaßt. Das Gurtengliederband [illegible] aus [illegible] Gurtenglied, dem [illegible] Patrone [illegible] in der Trommel auf einer drehbaren Achse aufgerollt.

An Stelle eines Magazins trägt die Waffe einen Zuführer, welcher das Gurtengliederband aus der Trommel herauszieht, die Patronen aus den Gliedern [illegible] in die Waffe führt und endlich die leeren Gurtenglieder einzeln abwirft.

Im wesentlichen besteht der Zuführer aus einem Rahmen, in dem zwei Kippdebel gelagert sind, welche, von den Verschlußschienen der Waffe gesteuert, die beschriebene Arbeit verrichten.

Die Gurttrommel wird für ein Fassungsvermögen von 100 bis 125 Patronen gebaut. [illegible] Ladungsgewichten richtet sich der Durchmesser und das Fassungsvermögen der Anlage.

Das Zusammenwirken von Zuführer und Munitionstrommel setzt eine relativ starre Anordnung von Kanone und Trommel voraus.

Die Quergurtzuführungsanlage wird daher vorwiegend in jenen Fällen verwendet, wo die Bedienung der Waffe auf die Betätigung des Abzuges beschränkt ist und der Einbau der Waffe, außerhalb der Reichweite der Hand, erfolgen muß. Als Beispiel dieser Anlage dient der Einbau in den Jagdhelikopter.

Daten der Quergurtzuführungsanlage.

Gewicht einer Munitionstrommel mit Fassungsvermögen von 125 Patronen, Modell S	„ 16 kg
Gewicht der [illegible] Trommel mit [illegible] Patronen mit Zündergeschossen gefüllt	etwa 50 kg
Gewicht des Zuführers, Modell S	„ 4,2 kg
Gewicht des [illegible] Gurtengliedes Modell S	[illegible] kg

Zusammenstellung [illegible]
[illegible] der Kolbenhülse für
die [illegible]

Aufstellung der Gesamtgewichte der einzelnen kompletten Flugzeugbewaffnungs Anlagen für Oerlikon-Maschinenkanonen.

1. Gewicht beim Start für die gefechtsbereite Ausrüstung mit 1 FRF

1 Stück	Maschinenkanone Modell	etwa	[illegible] kg
1 Hülsensack			[illegible]
1 automatischer Zielapparat			2,5 „
150 Schuß Granatmunition		„	28,0 „
10 Trommelmagazine zu je 15 Schuß		„	27,0 „
1 Drehring 1 FRF			[illegible]
	Gesamtgewicht	etwa	170,5 kg

2. Gewicht beim Start für die gefechtsbereite Ausrüstung mit 1 FRI

1 Stück	Maschinenkanone Modell I.	etwa	43,0 kg
1 Hülsensack			1,0
1 automatischer Zielapparat			[illegible]
[illegible] Schuß Granatmunition			[illegible]
6 Trommelmagazine zu je 15 Schuß		„	[illegible] „
1 Drehring 1			[illegible]
	Gesamtgewicht	etwa	[illegible]

3. Gewicht beim Start für die gefechtsbereite Ausrüstung mit 1 FRS

1 Stück	Maschinenkanone Modell S	etwa	[illegible]
1 Hülsensack			1,0 „
1 automatischer Zielapparat			2,5 „
[illegible] Schuß Granatmunition			[illegible] „
6 Trommelmagazine zu je 15 Schuß			23,0 „
1 Drehring, Modell 1 FRS		„	60,0 „
	Gesamtgewicht	etwa	170,5 kg

4. Gewicht beim Start für die gefechtsbereite Ausrüstung mit 2 FRL

1 Stück	Zwillings-Maschinenkanone, Modell L.	etwa	43,0 kg
150 Schuß Granatmunition		„	32,0 „
10 Trommelmagazine zu je 15 Schuß		„	32,0 „
1 Gerätedrehring 2 FRL, komplett mit Visier			95,0 „
	Gesamtgewicht,	etwa	202,0 kg

5. Gewicht beim Start für die gefechtsbereite Ausrüstung im Rumpfbuglafette

a) mit Waffe, Modell S

1 Stück 2-cm-Maschinenkanone, Mod. S	etwa	62,0 kg
50 Schuß Granatmunition		[illegible] „
10 Trommelmagazine zu je 15 Schuß	„	38,0 „
1 Zielapparat	„	3,0 „
1 Rumpfbuglafette 1		[illegible]
Gesamtgewicht	etwa	[illegible] kg

b) mit Waffe, Modell L

1 Stück 2-cm-Maschinenkanone, Mod. L	etwa	43,0 kg
150 Schuß Granatmunition	„	[illegible]
10 Trommelmagazine zu je 15 Schuß		[illegible]
1 Zielapparat		[illegible]
1 Rumpfbuglafette 1 Fla	„	[illegible]
Gesamtgewicht	etwa	[illegible] kg

Da die Entnahme der Munition im Rumpfbau sehr einfach ist, wurde für diese Aufstellung die Schußzahl sehr hoch gewählt.

Mit den Schußzahlen der entsprechenden Magazine zu je 15 Schuß stellen sich die Gesamtgewichte

für die Verwendung des Modelles S auf	etwa	170 kg
für die Verwendung von Modell L auf	„	145 „

6. Gewicht beim Start für die gefechtsbereite Ausrüstung mit Modell S mit Querstrahlbremsanlage

1 Stück 2-cm-Maschinenkanone, Modell S	etwa	62,0 kg
125 Patronen mit Munitionstrommel mit Zündergeschossen gefüllt	„	50,0 „
Zuführer	„	4,2 „
Gesamtgewicht	etwa	116,2 kg

Auf Grund der dynamischen Schwierigkeiten der Motorkanone und besonders wegen der Unmöglichkeit, die mit einem Sternmotor ausgerüstete Maschine mit einer Motorkanone zu versehen, wurde als Ersatz für die Kanonenbewaffnung noch eine Flugzeug-Mehrfach-Kanone entwickelt, die innerhalb des Luftschraubenkreises im Flügel eingebaut wird.

Die Schwierigkeiten, die sich hierbei im Einbau einer [illegible] wegfallenden Verkleidung des Flugzeugrumpfes ergeben, [illegible] allen weiteren Vorteilen des Laufes aus der Flugzeugachse wahrscheinlich bemerkbar machen, wurden durch die neue Flugzeug-Mehrfach-Kanone der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon umgangen.

Diese neue Kanone, die [illegible] in der nach einem Maschinengewehr eingebaut ist, bereits in Frankreich und in Polen sehr großen Anklang gefunden hat, zeichnet sich durch das kleine Gewicht, die geringe Baulänge und durch die geringe Beanspruchung der Flugzeugzelle infolge der Rückstoßkraft beim Schießen besonders aus.

Die Oerlikon-Kanone „FF" mit folgenden Hauptangaben

Kaliber		20 mm
Gesamtgewicht einschl. Spannvorrichtung	etwa	25 kg
Gesamtlänge	etwa	[illegible]
Anfangsgeschwindigkeit	etwa	600 m/sec
Schußfolge	etwa	550 Schuß [illegible]

wird für zwei verschiedene Einbauarten geliefert.

Die [illegible] Art sieht einen Einbau im Flügel mit durchdrungenen Bomben bei weiter eine Aufhängung unter dem Flügel vor.

Um den Einbau in den Flügeln zu ermöglichen, der zweckmäßig aerodynamisch der beste ist, werden die Abmessungen der Waffe so gehalten, daß die Kanone in einem noch sehr kleinen für jede Bombenkonstruktion tragbaren Ausschnitt untergebracht werden kann.

Bild 122. Wassergekühlter Arbeitsmotor Hispano Suiza mit eingebauter Oerlikon-Kanone

Die nachstehende Zeichnung zeigt den Einbau im Flügel. [illegible] Oberhalb erkennt man das rechts an der Kanone angebrachte Trommelmagazin und einen links angeordneten Führungskanal für die ausgeworfenen Hülsen, die in einen Sammelbehälter am Ende des Kanals gelangen und durch eine Fallklappe am Zurückgleiten gehindert werden.

Über der Kanone, mit dieser starr verbunden, liegt der pneumatische Vorrichtung zum Spannen des Verschlusses, die mit der Vorderseitenfläche durch eine Nebrierung verbunden ist.

Die Betätigung des Abzugs und des Schaltmechanismus erfolgt vom Steuerknüppel aus. Die Anordnung ist aus der Zeichnung ersichtlich. Die komplette Kanone ist wirksam an den die Holme verbindenden Traversen befestigt. Durch die Verstellschrauben kann die Seitenachse der Kanone derart [illegible] werden, daß die Flugbahnen sich in einer bestimmten Entfernung [illegible] der Verlängerung der Achsen des Piloten schneiden.

Der Lauf kann mit einem drehbaren Handgriff aus dem Flügel von vorn herausgezogen werden. Mit einigen weiteren Handgriffen läßt sich der Verschluß

während die übrigen Teile der Kanone im Flugzeug montiert bleiben, leicht nach hinten herausnehmen. Durch diese Verkleinerung ist es ohne Mühe möglich, eine Reinigung der Kanone weitgehend ausführen zu können. Großen Bedienungsklappen an der Unterseite des Flugzeugs erleichtern das Reinigungsverfahren. Ebenso einfach ist der Einbau der Kanone in den Flügel, das Einbringen des

Bild 123. Einbau der Oerlikon-Mehrfach-Kanone „FF" im Flügel eines Jagdeinsitzers im Grundriß, Seitenansicht und Querschnitt

Verschlußgehäuses entsprechend dem Verfahren **Abzug und Spannvorrichtung, dann das Einschieben des Laufes von vorn.**

Vor dem Start wird das gefüllte Magazin in Querstellung nach unten eingeführt und befestigt und während des Fluges der Verschluß durch den Druck des Gases **an der Preßluftflasche gespannt.**

Für die beiden Einbaumöglichkeiten und die [illegible] Trommelmagazine von [illegible] Schuß Ladungsvermögen verschieden schwere Gewichte **betragen im geladenen Zustand etwa 13,5, 18 und 22 kg.**

Die englische Kanonenlafette für die Vickers-Kanone [illegible] Rad hat eine drehbare [illegible] Konstruktion vor. Die Kanone ruht [illegible] die gleich einem Pferdegeschirr an einem vertikalen Träger beweglich gelagert ist. Der vertikale Träger steht auf einem mittels Fußhebels arretierbaren Ring, der

Bild 124. Westland-Kanonenlafette mit Vickers-3,7 cm Schnellkanone

gegenüber Trommel des Rohres abgestützt ist. Während die Kanone frei mit der Hand gerichtet wird, erfolgt die Drehung des Ringes durch ein Handgetriebe. Bei der Bedienung der Waffe steht der Schütze und zielt über ein Fahnenkern, das an der Seite der Kanone angebracht ist.

Diese Art der Lafettierung von schweren Kanonenwaffen kann nicht mit der vorher besprochenen Art verglichen werden, da diese Einbauart noch eine beschränkte Lösung darstellt.

Flugzeugbomben, die Hauptangriffswaffe der Flugzeuge.

Die Bombenflugzeuge sind vollkommen erhabene Kriegsmittel, die ersetzen die Artillerie [illegible] und neben [illegible] die [illegible] und tot. **Ziele vernichten und zerstören.**

Die Bomben werden je nach den Verrichtungen mit Gebläse oder automatisch **abgeworfen.**

Die Bomben werden zum Ziele eingesetzt, deren Zahl und Art nach [illegible] Ziele nicht nur auf Truppenansammlungen, sondern auch [illegible] Verkehrsknotenpunkte, Munitionslager und [illegible] **Gebäude, Kasernen, Fabriken usw. und [illegible] Bereich, die sich im Ernstfall verteilt, getarnt oder geschützt darbieten.**

Durch die verschiedenen Arten der Angriffsobjekte wurden Bomben von [illegible] mm bis [illegible] Kaliber und von verschiedener Wirkung entwickelt. Es gelangen dabei Bomben von [illegible] Gewicht zur Anwendung, die sich wiederum in Brandbomben von 1 bis [illegible] kg, in Splitterbomben von [illegible] bis [illegible] kg, in Minenbomben von [illegible] bis 1800 kg und in Gasbomben von [illegible] **unterteilen lassen.**

Zu Anfang gab man der Bombe eine Kugel, später eine Tropfenform. Erst nach geraumer Zeit wurde die torpedoähnliche Form gewählt, die auch heute noch [illegible] wird. Diese Form hat [illegible] Vorteile. Ihre Stabilität überragte alle anderen Formen und erwies sich überaus günstig.

[illegible] Versuchsergebnisse ergaben dann, daß [illegible] Bomben mit gleicher Durchschlagskraft den torpedoähnlichen nicht [illegible] nachstanden. Amerika und England haben dann erst kürzlich durch Versuche festgestellt, daß der [illegible]

brochen Bombe eine bemerkenswerte Stabilität anhaftet und den anderen Formen [illegible] gleichgestellt werden kann. Sie ist betrachtlich billiger in der Herstellung und kann mit den vorhandenen Einrichtungen, Werkzeugen und dem Personal der Munitionsfabriken angefertigt werden. In Zeiten [illegible] sogar Bomben in so vorrätigen Geschützrohren hergestellt werden, um den Nachschub nicht unterbrechen zu müssen.

Die Einführung der Bombengeschosse in den verschiedenen Ländern geschah nur wenig voneinander ab. Die ersten Länder begnügten sich zur Zeit noch mit der großen Bombe von [illegible] da die Flugzeuge wohl das Gewicht, aber [illegible] in ihren [illegible] gewaltigen Bomben von [illegible] bis 15[illegible] nur wenige [illegible] aufnehmen konnten.

Die Bomben, wie sie heute Verwendung finden, bestehen aus dem Hauptkörper, der den Sprengstoff enthält, den Leitflächen und den Zündern.

Der Wert der Bomb[illegible] ist nur mit der Bombenladung, die durch die Empfindlichkeit des Zünders auf sie übertragen wird. Der Bombenkörper wird daher [illegible] weniger beanspruchen, als im Artilleriegeschoß, wegen Ablesens ihrer Anfangsgeschwindigkeit [illegible] Anwendung der Fallgeschwindigkeit [illegible] Wert nicht überschreiten. Die Bomben erreichen eine Endgeschwindigkeit von höchstens 300 bis 450 m/sec. bei einer Abwurfhöhe von 5000 bis 10 000 m.

Ihre Endgeschwindigkeit [illegible] sich [illegible] nach den [illegible] Berechnungen [illegible] Flugzeuge sind. Der Bombe [illegible] ein Raketenantrieb [illegible] eine höhere Anfangsgeschwindigkeit [illegible] Durch den Start [illegible] wurde [illegible] zu erhöhen versucht, was auch erreicht wurde. Aber alle Versuche [illegible] beschränkt [illegible] Wege [illegible] um die Anfangsgeschwindigkeit [illegible] lich zu erhöhen.

Die Durchschlagskraft wird im Vergleich zum gleichwertigen Geschoß aus Beton und Panzerplatte geringer sein und die gleiche oder eine höhere Durchschlagskraft wird nur durch die Verwendung von Bomben erreicht werden können. Wie groß der Unterschied der Auftreffwucht [illegible] man die Durchschlagskraft ablesen kann, wird nachstehende Tabelle erkennen lassen, in der die Auftreffgeschwindigkeit der Bomben der [illegible] der Artilleriegeschosse 350 m/sec. eingesetzt wurde.

Geschoßart	Bezeichnung	Gewicht kg	Kaliber mm	Auftreffwucht mt
Bombe	12 kg	12	90	38
Art.-Geschoß	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Bombe	50 kg	50	180	160
Art.-Geschoß	150 mm	42	150	262
Bombe	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Art.-Geschoß	210 mm	100	210	790
Bombe	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Bombe	1000 kg	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Art.-Geschoß	420 mm	900	420	5600

Wegen der dickeren Wandung der Artilleriegeschosse ist die Querschnittsbelastung hierbei höher als bei Abwurfbomben.

Die am Kriege teilnehmenden Armeeverwaltungen verlangten unter anderem eine [illegible] höhere Sprengwirkung, die man in der Steigerung der Sprengstoffmengen [illegible] versuchte. Es wurde dann ein Wert von [illegible] bis [illegible] des Gesamtgewichtes aus Größe der Wandstärke erreicht. Die Sprengwirkung war damit [illegible] aber die Durchschlagskraft und die Widerstandsfähigkeit der Bombe nicht gewachsen. Damit begann die Umkehrung zu einem Mindestwert, der etwa 45 bis 50% betrug. Auch dieser Wert kann noch nicht als endgültig angesehen werden, zumal eine größere Sprengstoffwirkung sehr erwünscht wäre. Die lokale Sprengwirkung wächst mit der Zunahme der Sprengstoffladung. Sie wird verbessert durch eine bestimmte Stärke und gedichtete Metallwandung, um einen genügend starken Innendruck bei der Zündung der Bombe zu erhalten, der die Fortpflanzung des Detonationsvorganges durch die ganze Sprengstoffmasse gewährleistet.

Bild 125. Carbonbomben von 4,5 – 10 und 20 kg Gewicht.

Die Konstruktion der Bombe muß demnach derart sein, daß sie dem Stoß beim Aufprall und der Bremsung beim Eindringen in festen Boden standhalten können und die Bombe erst in der gewünschten Eindringtiefe zur Entzündung gelangt.

Die ersten Bomben, die deutscherseits verwandt wurden, waren nach ihrer Entwicklungsstelle A.P.W. Bombe (Artillerie-Prüfungs-Kommission) benannt worden. Sie besaßen eine Kugelform, wogen 8 und 1[illegible] kg und wurden aus Stahlguß mit Aufschlagzünder hergestellt und mit Sprengstoff gefüllt. Ihre Wirkung war zu gering, da beim Einschlag in den Boden der größte Teil ihrer Sprengwirkung in der Erde statt nach oben geschleudert wurde. Von einer Verwendung und [illegible] wurde aus diesem Grunde abgesehen.

Erst als Frankreich durch einen Bombenangriff bewies, daß [illegible] der Fliegerbombe Erfolge zu erzielen waren, wurden die Versuche wieder aufgenommen und eine neue Bombe entwickelt. Die Bomben wurden von der Sprengstoff A.G. Carbonit in Schlesien hergestellt und unter dem Namen „Carbonitbomben" geliefert.

Diese Bomben tauchten Ende 1914 auf und bis 1916 an der Front und wurden alsdann durch die P. u. W.-Bombe ersetzt.

Die Carbonitbomben der ersten brauchbaren Abwurfmuster der Fliegerei hatten eine birnenförmige Gestalt, die aus Stahlblech hergestellt wurde. Sie bestanden aus der Bombenhülle, den Stabilisierungsringen und dem Zünder.

Der Zünder war am oberen Ende in der Hülle eingeschraubt. Dieser aus Aluminiumguß gebildete bestand aus dem Schlagbolzen mit Schlagbolzenspitze, der wieder über der Sprengkapsel, die das Knallquecksilber und der Zündkapsel, auch [illegible] genannt, aus gepreßtem Tretyl. Die Wirkung wurde dadurch erreicht, daß der Schlagbolzen mit seiner Spitze beim Aufschlagen das Zündhütchen zur Entzündung brachte. Um eine unfreiwillige Berührung des Schlagbolzens mit dem Zündhütchen zu verhindern, befand sich als Sicherung zwischen Zündhütchen und Schlagbolzen, zum Halten des Schlagbolzens eine Sperrfeder. Der Schlagbolzen wurde ferner durch einen Auslöser gesichert, der mit einer Schnur in den Schlagbolzen eingeschraubt war und sich erst nach einem Fall von [illegible] Metern durch den Luftdruck aus dem Schlagbolzen herausschraubte und diesen freigab.

Der Wirkungsweise der Bomben [illegible] durch ein unter Federdruck stehende Haube, die wiederum durch einen Verstecker gehalten wurde, gesichert. Die Feder wurde durch den bei dem Fall entstehenden Luftdruck herausgedrückt, um den Windflügel freigeben zu können.

Die Füllung dieser Bomben war verschieden.

Die [illegible] gewerfenen Bomben waren mit Trinitrotoluol durch Pressen von Tretyl dargestellt. Kurz: Tretyl genannt gefüllt. Tretyl ist eine [illegible] der bei [illegible] °C schmilzt [illegible] Bombe gestellt wird, kann Tretyl durch Temperaturen, der kaum empfindlichen Stoßen und Schlägen und angezündet mit einer rauchenden Flamme verbrennen. In Wasser kann Tretyl nicht gelöst werden und [illegible] Eigenschaften auch nicht durch die Einwirkung von [illegible] Sprengstoffen, das im geschmolzenen Zustand eingefüllte Tretyl ist das kristallinische und [illegible] Druck in Form gepreßte, das den inneren Kern der Bombe ausfüllt. Gepreßtes Tretyl befindet sich auch in dem Initial des Zünders.

In eine kleine Bohrung des Initials wurde bei der Zünderladung eine Sprengkapsel mit Knallquecksilber gebracht.

Man [illegible] unbedingt empfindlicher Sprengstoff, der bei leichtem Schlag, Stoß oder Reibung detoniert. Verhältnismäßig geringe Temperaturen genügen ebenfalls, um seine detonierende Wirkung auszulösen.

Außer der Sprengkapsel befand sich noch ein Zündhütchen im Zünder, ebenfalls mit Knallquecksilber gefüllt, auf das der Schlagbolzen direkt wirkte. Beim Auftreffen wurde der Schlagbolzen [illegible] das Zündhütchen [illegible] eine Stichflamme entstand, die sich auf die Sprengkapsel [illegible] und damit das Initial zur Wirkung brachte. Diese Übertragungsladung entzündete erst das Tretyl in der Bombe, um die Sprengung der Bombe herbeizuführen.

Die Carbonitbomben wurden mit dem Gewicht von 4,5 – 10 – 20 und 50 kg hergestellt.

Die Fliegermaus, die kleinste Bombe der Jahre 1914 bis 1916, war ein kleines Handwerkszeugbeil von etwa 800 g, das sich von den anderen Bomben hauptsächlich dadurch unterschied, daß ihr der Stabilisierungsring um die Windflügel (Entsicherungsluftschraube) fehlte, ferner daß sie an Stelle des am Ende angebrachten Ringes durch eine Tuchpumpe stabilisiert wurde. Außerdem konnte ihre Bodenschraube durch einen Stahlstift ersetzt werden, der das Ende [illegible] den Boden [illegible] und dadurch die Splitterwirkung vergrößern konnte.

Auch [illegible] Bomben unterschied sich [illegible] von den übrigen Bomben. Es hatte über dem Zünder keine Haube, die Bodenschraube konnte durch einen Eisenstab ersetzt werden, der die Splitterwirkung vergrößern sollte, da sie hauptsächlich gegen lebende Ziele verwandt wurde.

Die [illegible] schweren Bomben besaßen an Stelle der Bodenschraube zur Erhöhung der Durchschlagskraft eine Stahlspitze.

Zur besseren Sicht des Einschlags entleerten alle Bomben, mit Ausnahme der Fliegermaus und der [illegible] Bombe einen Rauchsatz, der dicht über der Fallöffnung gelagert war.

[illegible] wurde noch eine Abwurfbombe und eine Brandbombe entwickelt. Erstere diente nur dazu, die Bombenhülle auszuleeren, während die letztere auf leicht brennbare Ziele geworfen wurde.

Die Abwurfbomben entsprachen in ihrer äußeren Form [illegible] Bombenarten [illegible] Sprengbomben. Sie [illegible] Sprengstoffen, an dem [illegible] Rauch und Brandsatz [illegible] werden. Der [illegible] Zweck hatte den Aufschlag deutlich zu kennzeichnen.

Der Zünder war der gleiche wie der der [illegible] Bomben. Die Bombenhülle bestand dagegen aus Grauguß.

Die Carbonitbrandbombe bestand in ihrer [illegible] Zusammensetzung aus dem [illegible] hergestellten Brennstoffbehälter, aus dem Behälter für Brand[illegible] Rauchsatz der Stabilisierungsvorrichtung und dem Zünder. Der Brennstoffbehälter hatte [illegible] Form, war [illegible] abgestaucht [illegible] Er befand sich, an dem [illegible] wie bei der Sprengbombe, die Stabilisierungsringe befestigt waren.

Die Füllung der Bombe bestand aus drei Teilen, einem Teil Benzol oder Benzol vom Teeren Petroleum und einer geringen Menge [illegible] Teers. Die mittels eines leicht brennbaren Stoffes entzündete wurden. Die Zündung erfolgte durch den Brandsatz, eine Anzündungsmasse im Zünder und durch die Stichflamme des Zündhütchens.

Die Brandmasse der Füllung wurde durch eine Verschlußschraube, die [illegible] einer Lederscheibe abgedichtet werden konnte, in die Bombe gegossen. Wegen Transportschwierigkeiten wurde die Füllung mit Ausnahme des Teers [illegible] erst am Ort der Verwendung vorgenommen.

In den zylindrischen Brennstoffbehälter ragte ein zylinderförmiger, ebenfalls aus Blech bestehender Behälter hinein, der mit Rauch- und Brandsatz gefüllt war und an einem [illegible] Teil Schlitze trug. Diese waren mit einer leicht brennbaren Masse bedeckt und dienten zur Zündung [illegible] Am oberen Ende befand sich der Zünder, der im Aufbau den gewöhnlichen der Sprengbombe glich.

Das Gewicht der genannten Brandbombe betrug 10 kg, davon [illegible] kg auf den Brennstoffanteil fielen.

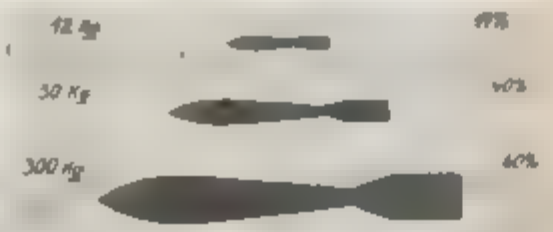
Eine andere Brandbombe ist noch zu nennen, die in der Antanaszeit des Bombenwurfgewehrs vielfach Verwendung fand.

Die Goldschmidt-Brandbombe war mit Benzol als Brennstoff gefüllt, außerdem mit einer Mischung von Teer und Thermit, die mit außerordentlich hoher Temperatur [illegible] °C verbrannte und die die einschließenden Metallteile des Behälters durchschmolz.

In ihrer mechanischen Zusammensetzung bestand die Brandbombe aus dem eigentlichen Brandkörper, dem Stabilisierungsring und dem Zünder.

Der Brandkörper wurde von einem [illegible] Zylinder, der unten [illegible] und mit Zu[illegible] gefüllt war, gebildet. Um diesen Behälter herum lag ein weiter aus dünnem Blechmantel, der etwa 3 Liter Benzol enthielt und mit getrockneten Hanfstricken umwickelt war.

Der Zünder war der gleiche wie für die Sprengbombe. An Stelle der Spiralfeder [illegible] der Sprengbombe zwischen Schlagbolzen und Zündhütchen lag, befand sich ein Sperrring, der von der Schlagbolzenspitze durchschlagen werden mußte, um das Zündhütchen anstechen zu können.



[illegible] 20. Die [illegible] P. u. W.-Bomben [illegible] rechts das [illegible]

Das Gewicht betrug 10 kg. In ihrer Wirkungsweise unterschied sich die Goldschmidt-Brandbombe von der Carbonitbrandbombe dadurch, daß sie eine außerordentlich hohe Temperatur erzeugte, [illegible] und durch die Thermitentwicklung eine Verspritzung des Benzols verhinderte, was eine lange Branddauer auf dem eigentlichen Brandherd gewährleistete.

Wenn auch die Wirkung der Carbonitbombe besser als die der J. P. K. Bombe war, so hatte sie den Nachteil, daß sie noch lange nach [illegible] und entzündete [illegible] Brände herum, die die Feuerlöschtrupps [illegible] Funke. Diese Nachteile und die gesteigerten Forderungen der Front veranlaßten in der in der Zusammenarbeit mit der Firma Georg Frickenhaus entwickelten P. u. W.-Bombe, die Anfang 1916 an der Front eingeführt wurde.

Sie unterschied sich von der Carbonitbombe durch ihre bedeutend bessere ballistische Form und durch ihr hochwertiges Material, wodurch eine höhere Eindringungstiefe erreicht wurde. Ihre Form war torpedoförmig, die Stabilisierung waren am Ende der Bombe [illegible] angeordnet, die einen Steigungswinkel [illegible] aufwiesen. Die Steigung bewirkte eine Drehung der Bombe während des Fallens um ihre Längsachse, die einerseits die Stabilität der Bombe erhöhte, andererseits die Zünder entsicherten.

Die P. u. W.-Bomben waren mit dem Gewicht von 12,5, 50, 100 — [illegible] und [illegible] hergestellt worden und fanden [illegible] der Verwendung [illegible] Abschuß.

Da sie zu den erfolgreichsten Abwurfgeschossen gehörten und für die Entwicklung [illegible] von großer Bedeutung waren, sollen sie in diesem Abschnitt besonders [illegible] werden. Die Konstruktion der P. u. W. Bombe wird mit einigen Abweichungen noch von vielen Staaten verwendet und heute als Abwurfgeschoß gebraucht.

Die Bomben bestanden aus dem Hauptkörper, [illegible] und dem Zünder.

Die [illegible] von 12,5 kg, [illegible] Bombe wurde eine [illegible] Spitzbombe [illegible] 1,5 kg gewertet wurde. An der Spitze war der Zünder angeschraubt, der mit Stab oder Sprengzündung eingeschraubt werden konnte. Die [illegible] Bomben hatten [illegible] der Fliegerbacken [illegible] Sie bestanden aus dem Hauptkörper, den Zündereinrichtungen und Zündhütchen [illegible] Schaubeln der Verzögerungsfeder und aus den drei Fliegbacken, die unter Blattfederdruck standen.

Die Zündung oder Verzögerung der Zündung konnte bei dem 12,5 kg Bombenzünder mittels eines Schlüssels von außen verstellt werden.

[illegible] Verzögerung wurde das Schlagbolzenkreuz verdreht, so daß beim Auftreffen der Schlagbolzen ohne Widerstand eine Zinkblechscheibe durchschlagen konnte, wodurch die Sperrung der Zünder [illegible] Sperrfeder überwunden hatte und dann auf den Schlagbolzen aufschlug.

Die gewöhnlichen Zünder der [illegible] Bomben hatten eine Verzögerungseinrichtung in Form einer Spiralfeder, die [illegible] Federung [illegible] Verzögerung [illegible] Feder [illegible] Federung, den der Schlagbolzen überwinden mußte, um so größer auch die Verzögerung.

Die Transportsicherung der Zünder erfolgte durch Vorstecker, die durch das Gewicht [illegible] Schaubeln gesteckt wurden und damit den Schlagbolzen sperrten. [illegible] Sicherung entfernte durch das Fliegbacken [illegible] wurden die [illegible] Zündkopf [illegible] Bombe [illegible] und unteren [illegible] nach unten gedreht. [illegible] ihrer Bewegungen. Aussparung im [illegible] den Schlagbolzen [illegible] unter Federdruck stehend [illegible] einer Schaubel [illegible] die Aussparung der Fliegbacken eingerastet.

Das Entfernen des Vorstecker gab die Spiralfeder, die um den Schlagbolzen angeordnet war, [illegible] aus den Aussparungen der Fliegbacken. Dadurch wurden die Fliegbacken [illegible] Zentrifugalkraft der in Umdrehung versetzten Bombe herausgeschleudert wurden. Die Stärke der Spiralfeder richtete sich nach der Entfernungsmöglichkeit, [illegible] betrug etwa 150 m, d. h., nach einem freien Fall von etwa 150 m hatte die Bombe eine Umdrehungszahl von [illegible] je Minute erreicht, [illegible] die Spiralfeder zu überwinden. Die Fliegbacken schlugen alsdann nach außen und gaben den Durchgang für den Schlagbolzen frei.

An dem Zünder nach dem Innenteil der Bombe zu, wo sich das [illegible] befindet, ist ein Sprengkapsel angeschraubt, die durch das Zündhütchen entzündet, die Zündung auf die Bombenfüllung übertrug.

Die 12 kg Splitterbombe war aus bedeutend dünnerem Stahl hergestellt. Die Sprengstücke fahren bei der Detonation bereits [illegible] Stück. Die Sprengstücke streichen unmittelbar der Explosionsstelle über den Boden hinweg und können noch auf 300 m tödlich wirken.

Die [illegible] und [illegible] Bomben gehören [illegible] militärischen Wurfbomben. Sie wurden auf tote Ziele geworfen und wirkten durch Gasdruck.

Die 30 und 50 kg Bomben [illegible] dünnere Wandstärke [illegible] Sprengbomben wegen ihrer Länge [illegible] einem Kopf- oder [illegible] einem Bodenzünder oder [illegible] Stück [illegible]. Der Aufbau der Wurfbomben bestand aus [illegible] der der 12 kg Splitterbombe [illegible] Wandung des Geschosskörpers war je stark [illegible] war dann der Aufschlagzünder [illegible]. Der Werfer dagegen war aus Stahl hergestellt [illegible] Wandung und spitzte in einer starken Zunderstahlspitze. Die drei oder vier Leitflächen, an einem Stahlblechkörper angeschweißt [illegible] an der [illegible] Zünder arbeiten alle nach dem gleichen Prinzip und unterscheiden sich nur durch ihre äußere Größe.

Die Füllung aller Bomben bestand aus einem Gemisch von Trotyl und [illegible] der das [illegible] Zündmittel nach abgeschraubtem Kopfwerk durch die freigewordene Öffnung eingefüllt wurde.

Die Carbonbomben von 4,5 bis 20 kg wurden im Rumpfinnern oder an der Außenhaut senkrecht aufgehängt und abgeworfen. Die 50 kg Carbonbomben [illegible] unterhalb des Rumpfes [illegible] aufgehängt und horizontal abgeworfen. Die P. u. W. Bomben wurden auch horizontal mit der Spitze nach vorn aufgehängt und auch horizontal abgeworfen.

Die [illegible] englischen Flugzeugbomben haben ein Gewicht von [illegible] 22,5 52,8 104,0 – 113,0 – 235,0 250,0 und 500 kg, die sämtlich horizontal [illegible] der Spitze nach vorn aufgehängt und [illegible] abgeworfen werden. Ihre Form ist [illegible] und richtet sich nach dem Gewicht und nach dem Anbringungsort [illegible]. Die [illegible] Bomb[illegible] bomb[illegible] bekannt, besitzt im Verhältnis zu ihrer Größe und im Vergleich zu den besser bekannten Bomben eine ungewöhnlich starke Stahlwandung. Die Aufhängung der Bombe erfolgt bekanntlich an einer in Höhe des Schwerpunktes angebrachten Öse. Die Stahlaufhängung wird erreicht durch einen Kanal aus Blech der [illegible] Holzstab eingelassen und. Dieser Holzstab [illegible] einer [illegible] Schraube mit dem in den Boden der Bombe eingeschraubten Verschlußstück fest verbunden.

Die Bombe besitzt einen Kopf- oder Aufschlagzünder der während des Transportes der Bomb[illegible] durch eine aufschraubbare Schutzkappe die an das Kopfstück angeschraubt ist [illegible] wird. Außerdem ist die Konstruktion [illegible] und es die von der [illegible] Zünder [illegible] abgewendet. Die Entsicherung [illegible] Zünders erfolgt durch einen [illegible] Propeller aus Aluminium, der naturgemäß im Ruhezustand der Bombe, in der Aufhängevorrichtung des Flugzeuges nicht

nicht drehen kann. Er wird durch einen Draht, der einen seiner Flügel mit dem halbkugelförmigen Triebwerkgehäuse fest verbindet, festgehalten.

[illegible] hat der Bombe [illegible] der aufschraubbare Propeller in dem halbkugelförmigen [illegible] Triebwerk [illegible] des oberen [illegible] zu einem Zahnrädchen [illegible] Propeller [illegible] in Bewegung. Dieses Zahnrädchen greift

Bild 127. Englische 10,8 kg Splitterbombe ohne Schutzkappe

[illegible] Zahnrad [illegible] und durch dieses wird ein weiteres Zahnrad in Drehung versetzt. [illegible] Zahnrad bei [illegible] neben den eingezeichneten Zahlen 25, [illegible] eine [illegible] in die ein kurzer Schlagbolzen [illegible] der [illegible] Zahnrad so weit gedreht [illegible] dann [illegible] mit [illegible] Schlagbolzen durch [illegible] dem

Bild 128. Englische 10,8 kg Splitterbombe System Cooper im Schnitt.

[illegible] Kopfstück sich befindende Sprengkapsel [illegible] mit dem Zahnrädchen und dem [illegible] Ende der Propellerspindel dem Zahnrädchen [illegible] zu stehen kommt. Da [illegible] das Zahnrad [illegible] dann aber [illegible] Punkt hinweg dreht, ist eine Zahnradübertragung unterbrochen, außerdem tritt ein kleiner Sperrnocken [illegible] beiden großen Zahnrädern in Tätigkeit. Beim Aufschlag der Bombe [illegible] Propellerspindel [illegible] den Schlagbolzen und dieser drängt in das [illegible] Die Sprengkapsel und das Zündmittel bringen den Sprengstoff der Bombe zur Detonation.

Im [illegible] des halbkugelförmigen Triebwerkgehäuses geht eine stärkere Feder der Propellerspindel den nötigen festen Halt, bewirkt aber auch

[illegible] beim Aufschlag der Bombe eine allerdings geringe Verzögerung der Zündung. Die [illegible] Schraube hat den Zweck, [illegible] die Propellerspindel aufzunehmen.

Die [illegible] Zahnrad [illegible] bedeutet [illegible] gehen des Propellers [illegible] Abwurf und der Bombe [illegible] die Zahl [illegible] Propellers [illegible] rascher [illegible] werden kann. Voraussetzung hierbei ist, daß die Stabilisierung der Bombe rasch in die Bahn [illegible] vermag, von der ein [illegible] abhängt.

Die Druck- und Splitterwirkung ist infolge der dicken [illegible] der Bombe [illegible] recht gut. Die Splitter besitzen ein [illegible] Durchschlagskraft, gegen massive Gebäude richten sie jedoch wenig Schaden an. Die Bombe verursacht in gewöhnlichem Boden einen Trichter von etwa 25 cm Tiefe, ihre Splitter streichen dicht über den Boden hinweg.

Die Bombe wird daher nur auf lebende Ziele geworfen.

Die englische 22,5 kg Bombe wird heute wenig verwandt, da sie zu den [illegible] Spreng[illegible] gehört und die Wirkung von [illegible] Bomben größer ist als die von einer [illegible] Bomb[illegible] Die Verwendung einer [illegible] mit [illegible] Bomb[illegible] wird daher [illegible] höheren Ersatz, [illegible] Angriff sehr [illegible] als eine Bedrohung [illegible] Feindes.

Die Bombe setzt sich aus einem aus Stahl gepreßten Körper von 12 bis 22 [illegible] Wandstärke und aus einem [illegible] starken Schwanz[illegible] zusammen. Beide Teile sind miteinander [illegible] verschraubt. Am [illegible] Ende befindet sich [illegible] Durch die [illegible] Bombe [illegible] mehr, daß das [illegible] Material [illegible] auch eine kräftige Verstärkung des Schwanzteiles bildet, der die vier geradlinigen Leitflächen trägt.

Beim Einsatz [illegible] Boden oder der [illegible] von [illegible] allen Bomben durch [illegible] werden kann, so daß dann nur der Kopfzünder mit starker Verzögerung in Tätigkeit [illegible] Die Füllung der Bomben besteht aus Trotyl, das teils eingegossen, [illegible] wird.

Der Sprengtrichter in weichem Boden [illegible] und ein Durchmesser von [illegible] Die Druckwirkung und die Splitterwirkung sind gut, doch wird sie wegen ihrer großen Eindringtiefe nur auf [illegible] durch größere Splitter gestört werden können.

Die gebräuchlichste Bombe ist die [illegible] Sprengbombe mit Kopf- und Bodenzünder. Sie besteht aus einem birnenförmigen Körper von 19,0 bzw. 12,7 mm Wandstärke. Die Aufhängung dieser Bombe [illegible] erfolgt [illegible] an einer in Schwerpunktshöhe [illegible] angebrachten [illegible] für die Stabilisierung der Bombe und am Ende [illegible] Stabilisierungsflächen vorgesehen, die an den Hauptteile [illegible] angeschraubt sind und [illegible] Abwurf der Bomben jede Drehbewegung verhindern.

Die Bombe hat an jedem Ende einen Zünder und zwar einen Kopfzünder [illegible] Verzögerung und einen Bodenzünder mit Frühzündung. Der Aufschlagzünder mit

Frühzündung wirkt dadurch, daß beim Abwurf der Bombe der Schlagbolzen durch Propellerwirkung [illegible] Schraube [illegible] wird, daß der Schlagbolzenspitze über das Ende des Führungsstückes hinausragt, ehe die Spitze der Schraube [illegible] hat, der Zündnadel [illegible] wird. Das Schlagbolzenführungsstück wird durch zwei schwache Kupferstifte [illegible] beim Aufschlag der Bombe [illegible] die beiden Kupferstifte durch die Schlagbolzenführung und der Schlagbolzen, infolge ihres Beharrungsvermögens, abgeschert, wonach das Zündhütchen angeschlagen werden kann.

[illegible] Engl[illegible] Sprengbomb[illegible]

Das Zündhütchen wirkt auf das Initial, das die Sprengladung der Bombe zur Detonation bringt.

Der Kopfzünder mit Verzögerung wird durch einen Propeller, der sich infolge Steigung seiner Flügel linksdrehend während des Abwurfes von der Gewindespindel abschraubt und den Schlagbolzen [illegible] entsichert. Der Schlagbolzen ruht auf einer dünnen Spiralfeder und bringt beim Aufschlag der Bombe in das Zündhütchen ein. Die Stichflamme des Zündhütchens prallt zunächst auf den ihren Weg kreuzenden Schaft der Drosselschraube, die gleich unterhalb des Zündhütchens in einen, einem hohlen [illegible] aus gleich dem Messingkörper der Zündzünder eingeschraubten [illegible] Drosselschraube [illegible] und schwach die Stichflamme [illegible] die dann erst die Verzögerungsmasse [illegible] im Schaft der Zündzünder [illegible] das [illegible] die schnell brennende Sondersatzladung [illegible] eine Sprengkapsel [illegible] wiederum nur das Initial aus [illegible] Trotyl,

das mit der Zündschnur und der Zünderbülse in der durchgehenden Messingröhre steckt. Die Zünderbülse selbst ist zum Schutz in eine Messingbüchse eingeschoben und [illegible] durch Verschraubung an den die Sprengkapsel bergenden Teile des Zünders. Beseitigt Unterbruch der Drosselschraube und nach vier Ausbohrungen Brandlöcher in der Zünderbülse [illegible] Sprengkapsel der Verbrennungsgase in den Hohlraum. Ein gasdichtes [illegible] zwischen Zünderbülse und der die [illegible] umgebenden Schutzbülse dienen. Dadurch wird ein Ersticken der

Bild 170. Eine [illegible] Sprengbombe mit in der Mitte der Bombe sich daran Aufhängende

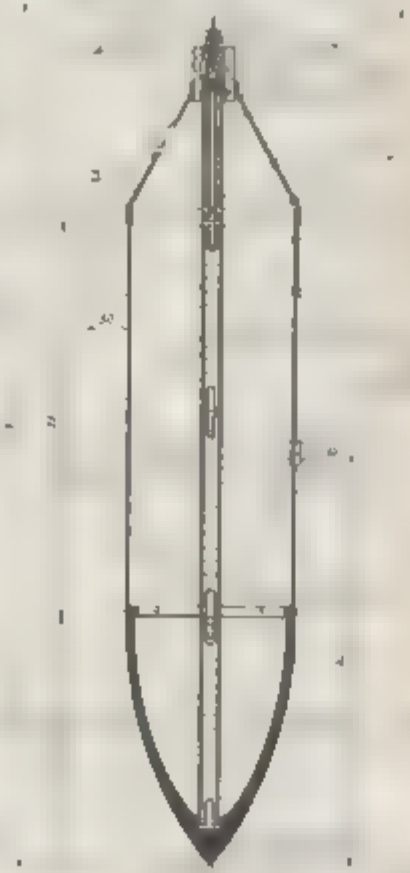


Bild 171. Längsschnitt durch die englische 104 kg Sprengbombe

Verzögerungsladung bei etwa [illegible] Deformationen der aus der Bomben-Mundlochbüchse herausragenden Zünderteile vermieden. Die Bombe wird auf tote, massive Ziele geworfen. Ihre Wirkung ist gut, der Splitter bestreichen einen Raum bis zu 3 m Höhe mit bedeutender Durchschlagskraft.

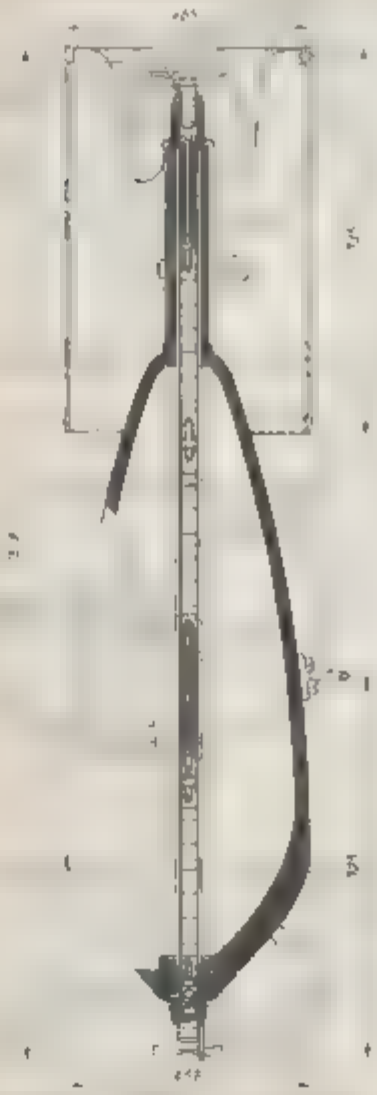


Bild 172. Ganze [illegible] 104 kg Sprengbombe

Die englische 104 kg Bombe wird in zwei Mustern Mk II und Mk III geliefert. Diese Muster unterscheiden sich nur im Gewicht und den Vorderteil der Bombe. Die Bombe besteht aus drei miteinander autogen verschweißten Teilen, einem stählernen Kopfstück, einem zylindrischen Mittelstück und einem kegelförmigen Schwanzstück aus Blech, mit Fußöffnung und angeschweißten Stützen für den Bodenzünder. Am Schwanzende befinden sich vier Stabilisierungsflächen ohne Steuerung. Der Zünder ist von normaler Bauart und gleicht dem der 50 kg Bombe. Die Verzögerung erfolgt bei diesem nicht durch Pulverkörner, wie bei der 50 kg Bombe, sondern durch eine in einer Messingröhre befindlichen Zündschnur, die innerhalb von 15 Sekunden durchbrennt. Das Zündhütchen wirkt auf die Zündschnur, deren Flamme am anderen Ende wieder ein [illegible] Zündhütchen wirkt und dieses auf eine Sprengkapsel, die die Sprengladung der Bombe durch das Initial zur Entzündung bringt.

Durch die ganze Bombe zieht sich der Länge nach ein festes Stahlrohr, das im Kopfende eingelassen und im Schwanzstück eingeschraubt ist. Dieses Rohr gibt der dünnwandigen Bombe eine kräftige Versteifung und enthält die Initialzündung und Übertragungsladung aus gepreßtem Trotyl. Die Füllung selbst besteht aus gegossenem Trotyl, Amatol oder Alumatol.

Die Bombenwirkung ist sehr gut.

Im Ackerboden verursacht sie einen Trichter von etwa 4 m Tiefe und [illegible] Durchmesser.

Die 75- und 75-kg-schweren eng. [illegible] Bomben und Minenbomben von birnenförmiger Gestalt mit zylindrischen Leitflächen.

Die Bomben bestehen aus einem 10 [illegible] starken gezogenen Stahlschaum, das am hinteren Ende die Leitflächen trägt. Zur Aufnahme der Zündvorrichtung und zum Zünder ein Kopf aus [illegible] Bodenzünder vorgesehen. Die [illegible] sind nach dem bekannten Prinzip [illegible] durch [illegible] gesichert und im [illegible] Falle [illegible]. Die [illegible] Bombe [illegible] aus Blechung, die mit Trennstücken angefüllt ist und mehrere Sprengkapseln enthält.

Die Bomben werden horizontal [illegible] aufgehängt und horizontal abgeworfen.

Die Füllung erfolgt durch das Mundloch am oberen Ende der Bombe mit flüssigem Trotyl.

Zu Anfang des Krieges verwendeten die französischen Fliegertruppen zunächst Art [illegible] nur die Verwendung von Abwurfgeschossen [illegible] indem sie diesen [illegible] einen Stahlschwanz hinzufügten und außerdem den Zünder verlängerten. Das waren die ersten französischen Bomben [illegible] brauchbare Bomben [illegible] stellten Anforderungen [illegible] konnten. Die Stabilisierung [illegible] Bomben [illegible] oder gar [illegible] aufschlugen und dadurch der Zünder nicht arbeitete.

Die meist verwandte Bombe der französischen Fliegertruppe war bis 1918 die bekannte Michelin Bombe und die Zweikammerbombe.

Diese Bomben wurden dann durch die englischen Vickers Bomben ersetzt. Erst nach dem Kriege [illegible] Frankreich [illegible] neue Bomben [illegible] deutschen P. u. W.-Bomben stark ähnlich war. Die hohe Stabilität der P. u. W. Bombe [illegible] alte Frankreich [illegible] Bombe [illegible] der französischen Bombe zu wählen.

Von den älteren Bombentypen seien aus Gründen der Entwicklung die 10 Sprengbomben [illegible] der Wandstärke, die [illegible] Bomben [illegible] Boden und [illegible] Sprengbomben [illegible] Boden zünder erwähnt.

[illegible] Sprengbomben [illegible] aus dem Vollen gedrehten Stahlkörper, der sich nach hinten zu verjüngt. Der Schwanz schloß sich glatt an und war mit Schrauben befestigt. Zur horizontalen Aufhängung war ein genau [illegible] Schwerpunkt berechneter Stahlkopf [illegible] Knopf [illegible] Auf diesem wurde die Bombe aufgehängt und mechanisch ausgelöst.

Die Wandstärke dieser Bombe betrug 10 mm, ihre Füllung bestand aus Pikrinsäure oder Ammonnitrat mit Paraffin. Der Zünder, auf dem Kopfteil angebracht [illegible] wurde. Der Aufbau erfolgte nach der bekannten Weise mit Schlagbolzen, Zündhütchen, Sprengkapsel und Zündra

Die Bombe ist veraltet und wird daher nicht mehr verwandt.

Die früheren französischen Bomben, wie auch die vorher beschriebene Bombe, hatten den großen Nachteil, daß sie nicht schußsicher waren. Dieser Nachteil

Bild 33. Französische 12,5 kg Splitterbombe.

Bild 34. Französische Zweikammer-Sprengbombe von 10 kg Gewicht

wurde durch die Wahl von hochwertigem Stahl und durch die Einführung der Zweikammerbombe behoben.

Der Körper der 8 kg Michelin-Bombe bestand aus 2 bis 5 mm Wandstärke [illegible] gedrehten Stahlblech, der mit dem Stahlkopfstück von [illegible] Stärke

autogen verschweißt war. Die Schweißung erfolgte in der Regel an der dicksten Stelle, und zwar wurde ein vorderes, kurzes mit einem hinteren, langgestreckten Teil, dem Mittel- und Kopfstück, zusammengeschweißt.

Die Form der Bombenkörper ist tropfenförmig.

Der Schwanzteil [illegible] den [illegible] der Bombe aufgeschoben und verschweißt. Die Aufhängung der Bombe erfolgt horizontal und wird auch horizontal abgeworfen.

Die erste Ausführung der Bombe besaß einen Kopfzünder [illegible] nem Abschwerer [illegible]

Die [illegible] Ausführung trug einen Bodenzünder mit [illegible] der Kopfzünder wegen seiner vollkommen [illegible] Sicherung [illegible] Abschwerer [illegible] viele [illegible] Anlaß gab. Der verwendete Bodenzünder [illegible] seiner Wirkungsweise und [illegible] Teilen eine Nachahmung des Zünders der deutschen Cardonitbombe dar.

Während [illegible] das Windrad von [illegible] verhinderte [illegible] Stahlgeschossen [illegible] gab [illegible] Durch den Druck der Sprengladung [illegible] wurde [illegible] einen Stift am Führungsstück des Schlagbolzens gehalten.

Die Spitze am Kopf der Bombe diente ebenso wie der in der Hebe des Schwanzteiles [illegible] Kopf [illegible]

Die Bombe [illegible] Verbrennungen [illegible] Schaden verursachte.

Die [illegible] Zweikammer-Sprengbombe der französischen Flugzeuge [illegible] noch heute [illegible] Interesse sein, [illegible] der [illegible] die sich verhältnismäßig [illegible] an der Front bewährt hat und [illegible] noch häufig Verwendung fand.

Die [illegible] Bombe ist von den bisher beschriebenen Bomben verschieden. Sie wurde in den Größen von 10, 15 [illegible] Kilogramm in den entsprechenden Durchmessern von 100 [illegible] und [illegible] hergestellt. Die Bombe trug am [illegible] unteren [illegible] Ende einen Stabstabilisierungsapparat [illegible] einen Zünder mit Windradsicherung, am vorderen Ende den Schwanz [illegible] aus zwei Teilen, die beim größten Durchmesser miteinander verschraubt waren. In der Verschraubung befand sich ein Querbolzen [illegible] der die Bombe [illegible] zwei voneinander getrennte Kammern zur Aufnahme von Füllungen teilte. Die untere Kammer war gefüllt mit Menningrotbrennstoff, die obere Kammer mit rauchender Salpetersäure, die an der Luft braune Dämpfe von Stickoxyd entwickelte.

Der in dem unteren Teil befindliche Schlagbolzen, der in eine Röhre geführt und durch eine starke Feder nach oben gedrückt wurde, war solange der Bombe in der Abwurfvorrichtung ruhte, durch einen abbrechbaren Hebel festgehalten. Beim Abwerfen der Bombe wurde dieser Hebel herausgedrückt, der Schlagbolzen wurde frei und durch die Feder kraftig nach oben geschnellt, wobei sein Gabelförmiger schneidenförmiger Kopf die Trennungswand der beiden Kammern durchschlug. Beide Flüssigkeiten mischten sich und rannten [illegible] einen Sprengstoff Trinitrolbenzol oder Trinitrotoluol. Der chemische Vorgang erfolgte während des Fallens der Bombe. Durch den Aufprall wurde der im Schwanzende befindliche Zünder betätigt, der durch ein langes Zwischenstück mit drei Sprengladungen [illegible] Detonation brachte. Der Zünder war [illegible] durch ein [illegible] Windrad gesichert, das sich erst beim Fallen der Bombe drehte. Es drehte sich dabei aus dem Zünder schwenkbar heraus, der dann [illegible] nur [illegible] Federn gehalten wurde. [illegible] beim Aufprallen der Bombe [illegible] die Spitze des Schlagbolzens ein, drang in das [illegible] und [illegible] einen Verzögerungsapparat versehen, die Sprengladung [illegible]

Der Sinn dieser Zweikammerbombe war, daß [illegible] sehr hohe [illegible] Sprengstoffe zur Wirkung kommen, andererseits aber die Bombe selbst [illegible] im Flugzeug beraubt schwächer sein sollte, was auch erreicht wurde. Die Betriebsgefahr wurde durch ein [illegible] nicht erhöht, denn die Bombe [illegible] an sich [illegible] ein Abziehen des Zünders [illegible] Explosion bewirkte, war die Sprengwirkung so gering, daß [illegible] die obere Kammer [illegible] wurde und die Salpetersäure herausspritzte, ohne das Flugzeug zu [illegible]

So gut die Wirkung dieser Zweikammerbombe war, so durften diese Bomben nicht lange [illegible] gelagert werden, da die Salpetersäure allmählich die dünne Schiebewand durchfraß und die [illegible] nach dem [illegible] miteinander in Berührung [illegible] Explosion zu bringen.

[illegible] Sprengbombe ist Bodenzünder und Propellerzündung [illegible] in den [illegible] Abwurfgeschossen, die vom französischen Flugzeug [illegible] geworfen wurden. Die Bombe bestand aus drei Teilen, [illegible] Gußeisernen Kopfstück von 5 bis 18 [illegible] Stärke [illegible] Wandung [illegible] und dem [illegible] Schwanzstück von 2 mm Stärke. Diese drei Teile waren [illegible] Die Bombe hat eine Länge von 11 [illegible] hatte [illegible] Zünder [illegible] eine Kopfstück [illegible] Platte an Bombe [illegible] Die Wandung der Bombe war [illegible] Die Bombe [illegible] Stützen [illegible] unter dem Flugzeug aufgehängt. Der Sprengstoff dieser Bombe bestand aus [illegible] Trinitrotoluol und [illegible] Pikrinsäure. In diesem Gemisch war durch [illegible] Bombe [illegible] durch ein [illegible] von [illegible] Durchmesser eingegossen [illegible] von reiner Pikrinsäure bestehende [illegible] der Übergang [illegible] gedacht war, um ein gleichzeitiges Durchdetonieren der ganzen Sprengmasse zu erreichen.

Die Durchschlagkraft der Explosionsgase war sehr erheblich. Massive Autoren [illegible] und die Innenraume vollkommen zerstört.

Die neuen [illegible] französischen Bomben besitzen ein Gewicht von [illegible] 50, 100, 300, 400, 700 und 1800 kg.

Wie bereits erwähnt besitzen alle Bomben eine schlanke, langgestreckte, torpedoähnliche Form.

Die [illegible] Splitterbombe dient zur Bekämpfung von lebenden Zielen. Ihr Körper besteht aus schwachwandigem Stahlguß von hoher Zähigkeit. Am Ende befinden sich vier gerade Leitflächen, die auf dem Körper aufgeschraubt sind. Der Zünder, das Aufschlagzünder ausgebildet, wird durch einen Propeller gesichert

und trägt die Öse zur Aufhängung der Bombe. Die Bombe kann entweder mit dem Zünder nach oben in Magazine und horizontal mit dem Zünder nach vorn in Reihenabwurfvorrichtungen aufgehängt werden.

Der Zünder arbeitet nach der bekannten Weise der Zünder mit Propellerschutzung und trägt ein kleines Initial. Die Füllung der Bombe besteht aus Trotyl.

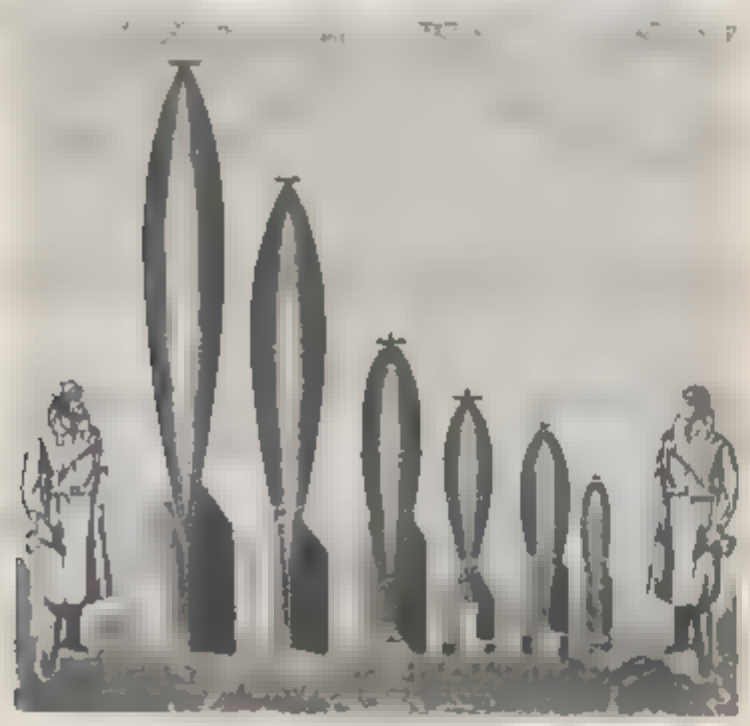


Bild 135. Moderne französische Jagerbomben von 50 [illegible] 700 — 800 kg Gewicht

Die 50 oder 100 kg Bomben gehören zu der Klasse der mittleren Minenbomben. Sie wirken durch ihre Sprengkraft und werden daher [illegible] kleineren, teils Zerstörungswerkzeugen [illegible] Fall und gewährleisten eine [illegible] Zerstörung. Die Bomben bestehen aus [illegible] dickwandigen tablettenförmigen Kopfteil, den [illegible] und verschweißt und [illegible] Die Bomben werden horizontal [illegible] und auch horizontal geworfen. Die [illegible] Bombe kann aber auch senkrecht mit der Spitze nach oben, in Magazinen aufgehängt werden. In diesem Falle wird [illegible]

den Zündern nach unten abgeworfen. Beide Bomben sind mit zwei Zündern, einem Kopf- und Bodenzünder ausgestattet. Die [illegible] Bombe besitzt am Kopfzünder außerdem eine Öse zur Aufhängung in Magazine.

Die Sicherung der Bombe wird durch den Propeller gewährleistet, der solange die Bombe in der Vorrichtung hängt [illegible] verhindert wird. Die Arbeitsweise der Zünder ist analog der bereits beschriebenen.

[illegible] durch eine Mittelröhre, die durch die ganze Bombe reicht, miteinander verbunden. Die Röhre ist mit Trotyl und Sprengkapseln angefüllt und dient teils als Initial, teils als Übertragungsladung.

[illegible] Bombe sind die [illegible] ohne [illegible] Sicherung mit Schrauben befestigt.

Die Wirkung der Bombe ist auf die verschiedenen Dauer und wirkt hauptsächlich nur durch ihren Luftdruck.

Die größeren Kaliber von 300, 400, 700 und 1800 kg zählen zu den [illegible] Minenbomben. Ihre Verwendung ist als wegen ihrer Länge nur größeren Flugzeugen vorbehalten. Sie müssen alle in Einzelvorrichtungen außerhalb des Flugzeuges untergebracht werden, da ihre Ausmaße eine andere Unterbringung nicht zulassen.

Auch diese Kaliber besitzen eine torpedoähnliche Gestalt mit zwei Zündern und [illegible] Bomben bestehen nämlich aus dem dickwandigen Kopfstück aus [illegible] dem dünnwandigen Mittelstück und dem Schwanzstück [illegible] und miteinander verschweißt und vernietet.

[illegible] am Kopf und Boden [illegible] Propellersicherung. Durch die ganze Bombe [illegible] Trotyl- und Sprengkapseln gefüllt, als Übertragungsladung.

[illegible] Bomben bestehen aus Trotyl, [illegible] stellenweise [illegible]

Sämtliche großen Minenbomben werden horizontal aufgehängt und horizontal abgeworfen. Sie werden in der Vorrichtung durch eine oder mehrere Ösen gehalten, die nicht mehr wie bei den anderen leichteren Kalibern in der Hülle vernietet sind, sondern an Bändern, die um die Bombe herumgelegt sind, angeschraubt werden.

Die [illegible] Bombe ist noch zur Angriffe auf schwere Landziele gedacht während die [illegible] und [illegible] Bomben gegen die gegnerische Kriegsflotte Verwendung finden. [illegible] können auf Kopf- oder Spätzündung geworfen werden, um ihre Wirkung dem Ziele anzupassen.

Die 700 kg Bombe, mit Spätzündung geworfen, dringt in mittelharten Boden etwa 7 m tief ein und zerstört kleinere Häusergruppen bis auf die Grundmauern. [illegible] Bombe [illegible] Endgeschwindigkeit von [illegible] m/s [illegible] leren Boden erreichen, durchschlägt 5 m dicke Betondecken und zertrümmert Hauserblöcke von 50 bis 100 m im Quadrat vollkommen.

Die [illegible] Bomben werden zum größten Teil in der großen Werke und Montanunternehmen Schneider in Le Creuzot hergestellt.

Die Ulter Bomben besitzen einen zylindrischen Mittelkörper, einen kegelförmigen Kopfteil und kegelförmigen Schwanzteil, auf dem die Leitflächen befestigt sind. [illegible] das auswechselbare Schwanzstück [illegible] nacheinander verschweißt und die Nähte egalisiert, um der Außenform eine glattere Außenseite zu geben.

Bofors stellt die Ulter-Bombe im Gewicht von 12,5 – 25 – 50 und 100 kg her. Die 12,5 kg Splitterbombe wird für den Kampf gegen lebende Ziele verwendet.

Sie [illegible] durch ihre große Splitterzahl. Ihr Körper besteht aus [illegible] Stahl von [illegible]. Das Kopfstück trägt einen [illegible] der mit einer Fliehkraftsicherung versehen ist. Die Arbeitsweise ist die gleiche wie die des P. u. W.-Zünders.

Für die Füllung ist Tretyl vorgesehen.

Die am Ende der Bombe angebrachten vier Leitflächen besitzen eine geringe Steigung, um der Bombe zwecks Entsicherung des Zünders, während des Falles eine Drehung zu verleihen.

Die 25, 50 und 100 kg Bomben gehören zu den Minenbomben. Sie wirken weniger durch eine hohe Splitterzahl als durch ihre Sprengkraft.

Die Bomben, in ihrem Aufbau fast gleich, bestehen aus dem dickwandigen, gepreßten Kopfstück aus Stahl, dem dünnwandigen, gewalzten Mittelstück und dem kegelförmigen, dünnwandigen und gepreßten Endstück, an dem die Leitflächen befestigt sind. Alle, mit Ausnahme der 25 kg Bombe, besitzen einen Kopf- und Bodenzünder, die, mit Fliehkräften ausgestattet, [illegible] sich [illegible] Umdrehungszahl der Bombe entsichert werden. Die Zünder zählen zu den Aufschlagzündern mit Scheerplatten.

Bild 136 Finnische Ulter-Bomben [illegible] Kanonenfabrik Bofors hergestellt, im Gewicht von 12,5 – 25 – 50 – 100 kg

Nach Ablauf der Schlagbolzens durch die Fliehkraft [illegible] dieser beim Aufschlag das Zündhütchen an, entzündet entweder einen Verzögerungssatz oder [illegible] Sprengladung, die wiederum das Metall entzündet. Der Kopfzünder kann entweder vor oder nach der Einhängung der Bombe in die Vorrichtung eingeschraubt werden, während der Bodenzünder nur nach Abschraubung des Endteiles mit den Leitflächen eingesetzt werden kann.

Die Ulter Bomben werden mit Tretyl gefüllt, horizontal aufgehängt und horizontal abgeworfen.

Die amerikanischen Bomben von 10,8 – 50 – 135 – 270 – 500 – 900 und 1800 kg Gewicht besitzen zum Teil torpedoähnliche [illegible] oder [illegible] drische Gestalt. Ihre Aufhängung erfolgt [illegible] vom Schwerpunkt [illegible]

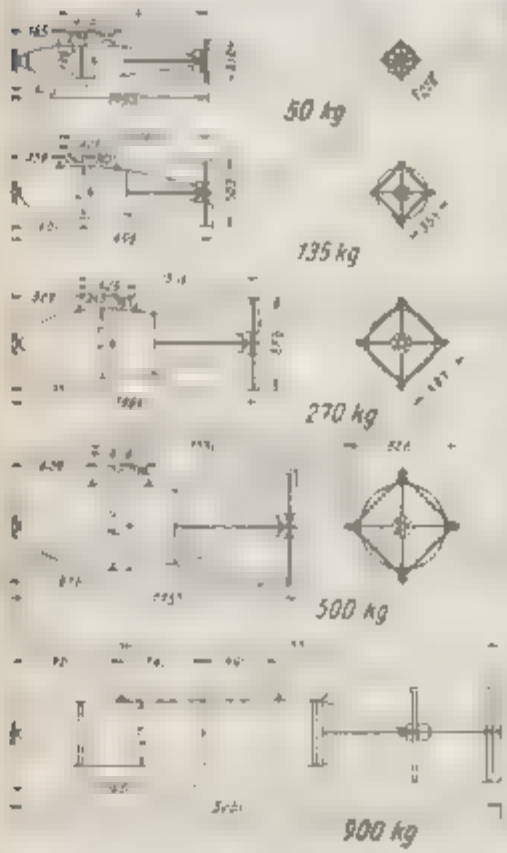


Bild 137 Amerikanische Bomben.

Die 10,8 kg Splitterbombe [illegible] Aufbau der englischen Cooper-Bombe. Sie wird auf lebende Ziele geworfen oder auch [illegible] verwandt. Mit einem Kopfzünder ausgerüstet, der zur Entsicherung mit einem Propeller versehen ist, [illegible] langt die Bombe [illegible] Auftreffen auf dem Erdboden zur Entzündung und zersetzt sich in eine große Anzahl Splitter, die bis zu 300 m noch eine tödliche Wirkung haben.

Die Füllung besteht wie bei den anderen amerikanischen Bomben aus Tretyl.

Die Bombe wird durch vier Leitflächen ohne Steigung [illegible] des Falles stabilisiert. Die Sprengbomben und die Minenbomben bestehen aus mehreren [illegible] Ringstücken, die teils gepreßt, teils gewalzt werden. Diese Bauart hat den unschätzbaren Vorzug, daß im Ernstfall alle Rohr- und Walzwerke für die Herstellung von Bomben herangezogen werden können.

Die Leitflächen werden an die fertige Bombenhülle angenietet und durch Querrippen versteift.

Von 50 kg aufwärts besitzen alle Bomben zwei Zünder, einen Kopf- und einen Bodenzünder. Sie sind ebenfalls mit der allgemein üblichen Propellerfliehkraftsicherung versehen.

[illegible] ausgestattet [illegible] wahr und des Kanes [illegible] nach der Lage entweder gesperrt oder freigegeben werden kann. Durch die Bombe [illegible] mit einer Rohre mit Sprengkapsel und [illegible] Inhalt abzugeben [illegible] einerseits die [illegible] andererseits die [illegible] die [illegible] der Bombe übertragt.

[illegible] werden [illegible] die [illegible] aus Wasserzu[illegible] [illegible]

Brandbomben.

[illegible] den explosionsfähigen Bomben die aus Flugzeugen geworfen werden, gehört die Brandbomb[illegible]

[illegible] Kriege verwandte man auf beiden Seiten Bomben, die auf leicht brennbare [illegible] geworfen wurden, um eine große Brandkraft zu erzeugen. [illegible] Diese geringe Wirkung genügt, um [illegible] Brandbomben [illegible] Flugzeugen [illegible] Bomben abgeworfen [illegible] Form war die Streuung dieser groß, daß damit eine große Bodenfläche bestreut wurde.

[illegible] Brandbomben [illegible] Kampfflugzeuge.

[illegible] Brandbomben [illegible] haben eine [illegible] Mengen an Flugzeugen [illegible] Massen abgeworfen.

[illegible] Brandbomben [illegible] Der am [illegible] verwandte Brandsatz besteht aus Thermit, das durch einen Zusatz von Bariumnitrat [illegible] Die [illegible] Thermit [illegible] Eisenoxyd [illegible] Aluminiumpulver, 28,2% Bariumnitrat, 5,9% Sand und 0,2% Fett.

Des weiteren werden Brandsätze aus Magnesiumspänen, Bariumnitrat [illegible] Lackfirnis verwandt, die aber eine wesentlich kleinere Brandkraft besitzen.

[illegible] werden weißer Phosphor, Gemische von organischen Stoffen, fette Materialien, öl- und flüssige Körper, die sich leicht entzünden, verwandt.

[illegible] bei [illegible] Temperatur und bei Verbindung mit der Luft bzw. Sauerstoff sich sehr schnell zu entzünden.

Bei der Verbrennung bildet sich ein weißer, sehr undurchsichtiger, schwerer [illegible] Phosphor [illegible] Die Brandwunden [illegible] daß die moralische Stärke einer Truppe sehr geschwächt werden kann.

[illegible] und Brandsätze können den Wirkungen des Thermitbrandes nicht gleichgesetzt werden.

[illegible] Brandbomben [illegible] Bomben [illegible] Phosphor [illegible] Sauerstoff [illegible] brennt und nicht [illegible] Der Brandbomb[illegible] Entzündung nicht auseinandergerissen wird. Der

Zusammenstellung der verschiedenen Bomben und ihrer Wirkung

Bombenart	Gewicht der Bombe	Gewicht der Sprengstoffe	Wirkungsbereich	
Deutschland			270 300 400 500 600 700 800 1000 1500	kg
Italien				
Frankreich				
Russland				
Japan				
U.S.A.				

ur Zeit verwandte Thermitgas besteht aus 70 Teilen Eisenoxyden [illegible] und 24 Teilen Aluminium, deren Verbrennung [illegible] und eine Temperatur von etwa [illegible] entwickeln. Um diese Verbrennung zu erreichen [illegible] Intensivmischung vorgeschaltet werden. [illegible] **temperatur von 1800° erzeugen kann.**

In Amerika, England und Russland erhöht man die Wirkung des Thermitgases durch Elektronen. Die in diesen Ländern verwandten Brandbomben bestehen daher aus einem Elektronkörper, der vorn einen einfachen [illegible] am Ende die Stabdichte angeschraubt trägt. Der Körper [illegible] gemischten Thermitgas ausgefüllt und am oberen Ende [illegible] eine Intensivmischung aufweisen. Die Bomben [illegible] **Massen geworfen und bedeckt infolge ihrer großen Streuung [illegible] Fläche am Boden.** Die Durchschlagskraft der Brandbombe reicht aus, [illegible] das Dach von Wohnhäusern zu durchschlagen, um das [illegible] zu zünden.

Beim Aufschlag tritt der Aufschlagzünder in Tätigkeit, [illegible] Anfeuerungsmasse, der den Zündkopf von der Bombe abprellt und den Thermitsatz zur Entzündung bringt. Der [illegible] Thermitsatz [illegible] Eisenoxyd das Eisen [illegible] **delnden und intensiv brennenden Masse verbindet.**

Die chemische Verbindung und der Verbrennungsprozeß [illegible] die Brandbombe verlegt. Durch diese Zerstörung werden [illegible] Gas der Körper zu sprengen versuchen, [illegible] Verbrennung [illegible] weißen Feuerkugeln [illegible] Masse [illegible] brennen. [illegible] Flächen in großen Umkreis [illegible] Dieser Verbrennungsprozeß [illegible] Sauerstoffzufuhr [illegible] gehindert werden kann, ist noch [illegible] zu zerstören [illegible] verhindern. Die [illegible] Temperatur [illegible] sehr schnell [illegible] vergrößern und auch [illegible] Wasserdampf [illegible]

Die Brandbombe kann nicht mit Wasser gelöscht werden, auch nur schwer mit Schaum- [illegible] oder mit [illegible] Sand.

Die Bombe von geringem Gewicht aus Aluminium wird in Magazinen [illegible] gebracht und [illegible] nach dem vorhandenen Plan im Rumpf bis [illegible] Stück je **Flugzeug aufgestapelt.**

Gasbomben.

Nach Ansicht verschiedener Militärsachverständiger des Auslandes ist der chemische Krieg eine [illegible] Tatsache. Mit der gesamten [illegible] Kriegführung **macht wird darauf verzichten.**

Was die [illegible] aber die Bedrohung durch den chemischen Krieg wie ein Alp auf der ungeduldigen Bevölkerung. Es empfiehlt sich aber diese Sache zu Ende zu untersuchen. In erster Linie ist zu [illegible] ob die Möglichkeit besteht durch Angriffe mit Gasangriffen [illegible] von entscheidender Wirkung zu erzielen. Der Gasangriff aus Flugzeugen kann [illegible] unmittelbar durch Zerstäuben des Kampfstoffes oder mittels Abwurf von Gas

bomben erfolgen. Im ersten Falle müssen die Flugzeuge in niedriger Höhe fliegen und [illegible] Feuer der Flugabwehr [illegible]. Im zweiten Fall müssen sie in großer Höhe aufsteigen, um eine große Menge von Bomben abzuwerfen. [illegible] Und [illegible] in dicht bebauten Städten ein entsprechender Wirkung eintreten [illegible] **ein Mindestmaß herabsetzen.**

Wenn auch noch das Unterstützungsmoment fehlt, dann bestehen [illegible] Gründe [illegible] Bevölkerung [illegible] nicht ebenso wirksam [illegible] im Felde getan haben.

[illegible] der Gasmasse durch internationale Verträge verboten [illegible] gerechtfertigt [illegible] Anwendung [illegible] wenn der Gegner zuerst davon Gebrauch [illegible] nicht zu Beispielen [illegible] gebrochen [illegible] Fall [illegible] andere Gründe für die Einhaltung der internationalen Verträge [illegible] Gründe liegen auf dem Gebiet der Moralität und Zweckmäßigkeit. Der Krieg [illegible] der sich zum Gasangriff greifen [illegible] Kampf von total [illegible] **Mittel** [illegible] Falle der Verteidigung [illegible] Gas [illegible] und einmal [illegible] Erfolg [illegible] dann dient sie nur dazu den Hass und Rachegefühlen des Angreifers zu [illegible] und die [illegible] Wirkung der Neutralen [illegible]

[illegible] durch die Wirkung von Gasangriffen [illegible] Vernichtung [illegible] Stadt und Bevölkerung [illegible] nicht gerechtfertigt. [illegible] kann man [illegible] wenn es große Verbrauchs [illegible] des Gasangriffes [illegible] **res Gewicht als nötig bemessen.**

[illegible] kommt der Abwurf von Giftbomben in Betracht. Die Giftbomben werden [illegible] Kampfstoffen oder [illegible] in bestimmter Höhe die Bombe zerreißen [illegible] das Gas freigeben.

[illegible] Wirkung von Giftgas [illegible] ist man sehr geteilter Meinung. **Um eine Stadt von einer Größe wie Berlin wirkungsvoll zu vergasen müssen** [illegible] Tagen [illegible] in Tätigkeit treten. Es geht [illegible] aber [illegible] Angriffe, was auch Wahrscheinlichkeit nicht angenommen werden kann, um das Sicherheitsgefühl der Bevölkerung zu erschüttern und die moralische Kraft eines Volkes zu schwächen.

Die Wirkung [illegible] nicht nur von der Bedingung ab, daß der Angreifer über eine genügend große Menge giftiger Bomben verfügt, sondern auch von den atmosphärischen Verhältnissen, die das Gas beeinflussen. Die Wirkung des Gases [illegible] wenn die [illegible] feuchtigkeitsgehalt der Luft über das erträgliche Maß [illegible] Schon [illegible] Abhängigkeit des Gases von den Witterungsverhältnissen schränkt die Verwendungsmöglichkeit des Gases ein und vermindert die Aussichten auf den Erfolg eines Gasangriffes.

Die Menge an Gas, die durch Flugzeuge herangetragen werden muß und die Schwierigkeiten, die einem Gasangriff entgegenstehen, haben in keinem Verhältnis zur Wirkung eines solchen Angriffes. Gasangriffe aus der Luft werden daher nur selten durchgeführt werden und nur von geringem Erfolg sein.

Flugzeugtorpedo

Die Flugzeugtorpedos unterscheiden sich nur unwesentlich von den Schiffstorpedos. Sie müssen lediglich den hohen Ansprüchen genügen, denen sie nach dem Abwurf von einem schnellfliegenden Flugzeug beim Auftreffen auf das Wasser ausgesetzt sind.

Der im Gebrauch befindliche Torpedo hat eine Länge von etwa 5000 mm und einen Durchmesser von etwa 450 [illegible]. Das Gewicht des Torpedos schwankt zwischen 650 bis 750 kg. Das neueste [illegible] Modell [illegible] wiegt [illegible] und enthält eine Sprengladung von [illegible]. Dieser Torpedo entwickelt bei einer Reichweite von [illegible] eine Geschwindigkeit von 42 Knoten gleich 75 km/h.

Bombenzuladung und die räumliche Verteilung der Last

Die [illegible] im militärischen Dienst befindlichen Flugzeuge sind von [illegible] Aufnahme von Bomben vorgesehen.

Die Bombenzuladung und die [illegible] Kaliber richten sich [illegible] der Art des Flugzeuges und [illegible] Zweck, [illegible] mit Bomben beworfen werden soll.

Die durchschnittliche Bombenzuladung, mit der ein Kampfflugzeug belastet werden kann, beträgt für:

a) Jagdeinsitzer	etwa	40 bis	50 kg
b) Aufklärer	„	100 „	300 „
Tagbomber		[illegible]	[illegible]
Nachtbomber		[illegible]	[illegible]
c) Flugboote	„	1000 „	2000 „
f) Torpedoflugzeuge	„	600 „	800 „

ohne den normalen Flugbereich zu kürzen.

Die Verteilung und Unterbringung der Last ist verschieden. Zu der Zeit, als die Kugelbomben im Gebrauch waren, wurden die Bomben lose in langgestreckte Holzkasten, den sogenannten Bombenkasten, gelegt und [illegible] oder [illegible] einer Vorrichtung mechanisch abgeworfen. Die Bombenkasten wurden neben oder unter dem Beobachter angebracht und befahren keine weitere Verkleidung, um eventuell den Luftwiderstand, den sie boten, zu vermindern.

Die [illegible] brauchbaren Bomben, die Farbenbomben, wurden senkrecht in Behältern im Beobachterraum oder horizontal unter dem Rumpf im freien Luftstrom aufgehängt.

Zu dieser Zeit versuchte man die Last möglichst im oder nahe dem Schwerpunkt der Maschine und zur Vermeidung des Luftwiderstandes nach Möglichkeit im Flugzeugrumpf aufzuhängen.

Durch die Verbesserung der bauchigen Form der Bomben brachte es mit sich, die Bomben wieder in Vorrichtungen entweder unter dem Rumpf oder sogar unter der Tragflächen aufzuhängen. Die Bomben wurden immer länger, die Bomben [illegible] größer [illegible] das Rumpfinnere nicht ausreichte und die Rumpfkonstruktion es nicht zuließ, große, den Bomben entsprechende [illegible] Spreng[illegible] im Rumpfinnern, letztere unter dem Rumpf oder unter dem Flügel, je nach Platz angeordnet. [illegible] Bomben [illegible] wegen ihrer Größe und ihres

Bild 1 a.
Erste Art der Bombenaufhängung im Flugzeug. Die Bomben lagen lose in seitlichen Kasten und wurden kurz vor dem Abwurf seitlich in die Vorrichtung gehängt.

Raumbedarfes [illegible] im freien Luftstrom aufgehängt werden.

Der [illegible] Flugzeugbau hat weniger Wert darauf, den Luftwiderstand auf das kleinste Maß zu reduzieren, als die maximale Bombenlast vorteilhaft und vollkommen unterzubringen.

Es [illegible] Wirkungen [illegible] nicht [illegible] gewisse [illegible] Anordnungen angesehen werden dürfen, sondern [illegible] dem Flugzeug [illegible] anzuwenden [illegible].

Der Wert [illegible] daß ein Flugzeug mit einer bestimmten Bombenzuladung mit verschiedenen Kalibern abwechselnd beladen werden kann, mußte in der Anordnung der Bomben [illegible] im Flugzeug [illegible] Rechnung getragen werden. Über die Anordnung der Bomben [illegible] die [illegible] Unterbringung der Last sind keine bestimmte Regeln aufgestellt worden.

Trotzdem soll nur nicht unerwähnt bleiben, die [illegible] Art der Bombenunterbringung und [illegible] und einen Teil der verschiedenartigen Anordnungen anzuführen.

Die Bomben, die für Jagdflugzeuge vorgesehen sind, erhalten durchweg ihren Platz unter der linken oder rechten Tragfläche nebeneinander in Reihen-

Bild 139 Bombenstellung für 4 [illegible] kg Bomben an der Rumpfaußenseite befestigt

Bild 140 Sprengbomben, unter dem Flügel eines englischen Jagdflugzeugs angebracht.

Bild 141 Unter dem Unterflügel des Bristol 271 Jäger können 4 [illegible] kg Bomben aufgehängt werden

Bild 142 Eine 250 kg schwere Bombe an einer Reihenwerfer-Schaukel eingehängt. Die im Bilde sichtbare Hand stellt mit dem Schlüssel das vordere Gegenlager ein

vorrichtungen aufgehängt. Eine andere Anordnung wird man nicht so bald wählen können, da die räumlichen Verhältnisse und die Konstruktion des Rumpfes keine andere Wahl zulassen.

Die Last der Aufklärer, die zwischen 100 bis 300 kg schwankt und bei einer mittleren Last von 200 kg aus 20 × 10 kg oder 4 × 50 kg oder 2 × 100 Kilogramm oder aus [illegible] Bomben bestehen kann, [illegible] werden, daß an derselben [illegible]

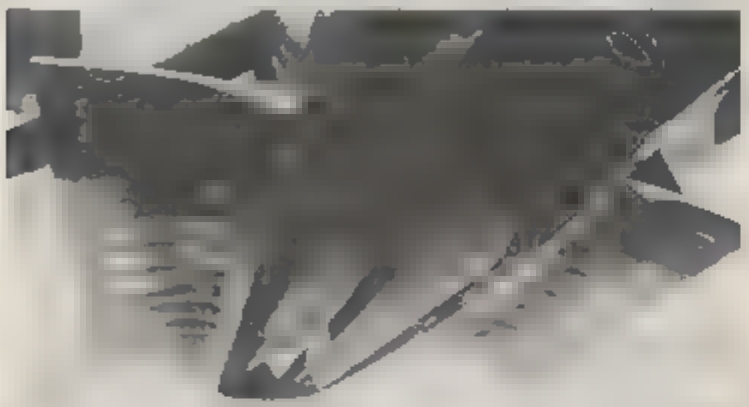


Bild 143. Die Bomben hängen an dem Gewehr-72-Flachbomber unter dem Rumpf in einer schachbrettartigen Verteilung, die durch unter Federdruck stehenden Klappen [illegible]

Bombe gewählt wurde, auch all[illegible] anderen Kaliber [illegible] aufgehängt werden sollen, ohne Änderungen untergebracht werden können.

Kleinere Bomben [illegible] man in das Rumpfinnere [illegible] flauen, während die größeren unter dem Rumpf oder unter dem Flügel aufgehängt wurden. Hierbei haben sich folgende Möglichkeiten ergeben:

1. Alle Bomben werden neben- und hintereinander in Reihenvorrichtungen aufgehängt, oder
2. unter dem Rumpf und unter die Flächen gleichmäßig verteilt, oder
3. [illegible] unter den beiden Flügelbalken, oder
4. in Magazinen im Rumpf und in Einzelvorrichtungen unter den Flügeln, oder
5. Bomben bis zum mittleren Kaliber an den Flügeln nebeneinander in Einzel- oder Reihenvorrichtungen aufgehängt.

Die Gro[illegible] gegen die [illegible] Bomben [illegible], [illegible] aber über größere Rumpfpunktenabstände verfügen, so daß ein Teil der Bom-

ben bis etwa 50 kg in Magazinen im Rumpf untergebracht werden können, bieten noch weitere Unterbringungsmöglichkeiten, und zwar

6. bis zu 50 kg Bomben im Rumpf in Magazinen neben- und hintereinander,
7. 50 kg Bomben an der Außenbordwand übereinander und schwerere Kaliber unter dem Flügel,
8. 50 kg Bomben in Magazinen an der Rumpfinnenwand, schwerere Kaliber unter der Rumpfmitte,

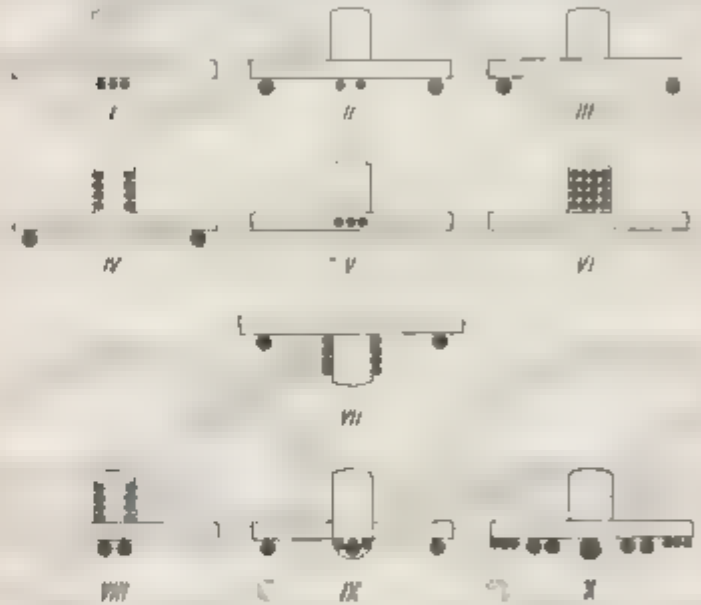


Bild 144. Beispiele der verschiedenartigen Unterbringung von Bomben

9. 100 und 200 kg Bomben in den verkleideten Bombenraum unter dem Rumpf und die schwereren Kaliber unter den Flügeln.

[illegible] Bomb[illegible] oder den Torpedo unter dem Rumpf, mittlere Bomben unter die Flügelwurzeln und leichte Bomben unter die äußeren Flügel unterstützt.

[illegible] ob die Bomben neben[illegible] oder hintereinander [illegible] Luftstrom oder im Rumpf innern geändert [illegible] die Lage des Schwerpunkt[illegible] des Flugzeuges nicht zu sehr beeinflußt.

Wie bereits erwähnt, wird bei jeder Anordnung große Sorgfalt darauf gelegt, daß [illegible] aufgehängt werden können. Dieses Verfahren [illegible] Hauptsache den Tag- und Nachtbetrieb, die aber ein großes Bombenladevermögen [illegible] und wahlweise jedes Kaliber aufzunehmen imstande sein müssen.

Zum besseren Verständnis dieser Forderung mögen die nachstehenden Beispiele dienen.

Das englische Nachtbombenflugzeug Handley Page Hyderabad verfügt über eine reine Bombenzuladung von etwa [illegible] kg. Die [illegible] ist derart verteilt, daß unter dem Rumpfvorderteil zwei Reihenvorrichtungen [illegible] Fernwerfbomben von je [illegible] weiter unter der Rumpfmitte neben- und hintereinander 8 Einzelvorrichtungen und unter dem Flügel [illegible] 7 Einzelvorrichtungen hintereinander vorgesehen sind. Diese Vorrichtungen können mit der Gesamtlast bis zu 1200 kg wahlweise beladen werden.

Schalt- u. Lastschema des englischen Nachtbombers

Bild 145

1. Fall. Rumpf vorn 8 × 10,8 kg . . . . [illegible]
Rumpfmitte [illegible] kg
Rechter und linker Flügel 6 × 50 kg [illegible]
[illegible]

2. Fall Rumpf vorn 8 × 10,8 kg . . . . [illegible]
Rumpfmitte 8 × 50 kg . . . . [illegible]
Rechter und linker Flügel
Mittelvorr. 2 × 250 kg [illegible]
[illegible]

3. Fall Rumpf vorn 8 × 10,8 kg . . . . [illegible]
Rumpfmitte vord. Reihe 4 × 50 kg . . [illegible]
Rumpfmitte hint. Reihe 4 × 113 kg . [illegible]
Rechter und linker Flügel 6 × 50 kg [illegible]
[illegible]

4. Fall Rumpf vorn 8 × 10,8 kg . . . . = 86 kg
Rumpfmitte vord. Reihe 4 × 50 kg . . = 200 „
Rumpfmitte hint. Reihe 4 × 113 kg . = 452 „
Rechter und linker Flügel vord. und mittl.
Vorrichtung 4 × 113 kg [illegible]
1190 kg

Die Anordnung der Vorrichtungen ist derart, daß der Abwurf der Bomben der [illegible] Einordnung des Flugzeuges entspricht. Wie aus dem Ladeschema ersichtlich, sind die Vorrichtungen zum Teil paarweise gekuppelt.

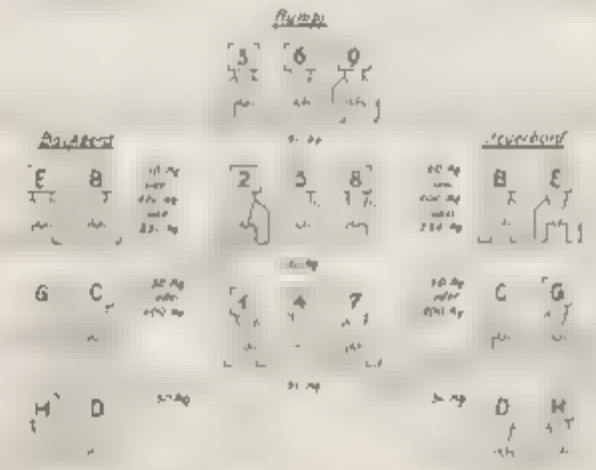


Bild 146 Bomben-Aufhänge-Schema des Viickers Virginia X

So daß zum Beispiel

Hebel 1 die mittlere Bombe des unteren rechten Flügel angeordneten Aggregates,
2 „ vord. u. hint. Bombe d. unteren rechten Flügel angeordneten Aggregates,
[illegible] Reihe des unteren linken [illegible] angeordneten Aggregates
3 „ vord. u. hint. Bombe des unteren linken Flügel angeordneten Aggregates,
5 „ äußerste linke Bombe der vorderen Reihe unterm Rumpf
6 „ zweite von links der vorderen Reihe unterm Rumpf,
„ zweite von rechts der vorderen Reihe unterm Rumpf,
„ äußerste rechte Bombe der vorderen Reihe unterm Rumpf,
9 „ beiden linken Bomben der hinteren Reihe unterm Rumpf,
10 „ beiden rechten Bomben der hinteren Reihe unterm Rumpf

wahlweise auslösen

Ein weiteres markantes Beispiel für die Lösung der [illegible] Anordnung und Verteilung der Bomben [illegible] das Jahr [illegible] des [illegible] Nachtbombers Vickers Virginia dar.

Die [illegible] Bombenzahl betrug [illegible] nicht [illegible] werden kann. Auch durch [illegible] Bomben [illegible] Verwendung [illegible] bei [illegible] Kampfentfernung [illegible] der Landflugzeugtruppe handelt. Die Last kann [illegible] werden mit [illegible] 104 [illegible] 111 und 250 kg Bomben.

[illegible]	Rumpfvorderteil		[illegible]	[illegible]		[illegible]
	Rumpfmittelteil	vorderer [illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
		mittlerer [illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
		hinterer [illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
„	linken Flügel	vorderer [illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]
„	rechten Flügel,	mittlerer / hinterer } Reihe	6	× 50	„ =	300 „
						[illegible]

[illegible]	Rumpfvorderteil		[illegible]	[illegible]		[illegible]
	Rumpfmittelteil	vorderer [illegible] Reihe	[illegible]	[illegible]		[illegible]
„		mittlerer	[illegible]	[illegible]		[illegible]
		hinterer	[illegible]	[illegible]		[illegible]
„	linken Flügel	vorderer	[illegible]	[illegible]		[illegible]
„		mittlerer	2	111		226
„	rechten „	vorderer	2	111		226
		hinterer	2	111		[illegible]
						[illegible]
111	unterm Rumpfvorderteil		8	× 10,8 kg	=	86 kg
	Rumpfmittelteil	vorderer / mittlerer / hinterer } Reihe	[illegible]	[illegible]		[illegible]
„	linken Flügel,	vorderer	2	× 250	„ =	500 „
„	rechten „	„	2	× 250	„ =	500 „
						[illegible]

Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß die inneren Aggregate [illegible] nur eine Standardausrüstung von 50 kg Bomben gedacht sind. Der Grund hierfür ist in dem beschränkten Raum des Rumpfes zu suchen, denn die [illegible] Rumpfbreite reicht nur für den Platzbedarf von drei nebeneinander [illegible] 50 [illegible] Bomben aus, die [illegible] Vorrichtungen [illegible] Bombenabwurfes. Der Abwurf der [illegible] Bomben kann [illegible] erreichen, während die anderen Abwurfvorrichtungen [illegible] und damit die Bomben auf beiden Seiten [illegible] ausgelöst werden [illegible] Kurzauslösung der rechten und linken Vorrichtungen und derart, daß [illegible] Bombe der [illegible] Reihe der linken Seite [illegible] mit der [illegible] Bombe der äußeren Reihe der rechten Seite oder eine äußere der einen Seite mit einer äußeren der anderen Seite gleichzeitig ausgelöst werden. Hierbei wird eine gleich

mäßige Entlastung des Flugzeuges erreicht und die Stabilität des Flugzeuges in keiner Weise beeinflußt.

Aus halbstaatlichen Gründen werden zum großen Teil die Bomben be[illegible] aufgehängt. Vor [illegible] Staaten, darunter Frankreich, [illegible] eine senkrechte Aufhängung der Bomben [illegible] aus Raumersparnisgründen großen Vorteile bietet.

Bombenaufhänge- und Abwurfvorrichtungen

Ein [illegible] Problem ist heute zum großen Teil von der [illegible] Anordnung und [illegible] der Aufhängevorrichtung ab. Dies hat mit **mit veranlaßt die verschiedenen Staaten dazu, der Entwicklung der Bomben** abwurfsicherer [illegible] besonderes Augenmerk zu [illegible]. Die Forderungen liegen [illegible] der [illegible] Bomben [illegible] und [illegible] Stand des Wissens der [illegible] Staaten [illegible] und sind [illegible] **man durch entsprechende Konstruktionen nicht nur zu umgehen, sondern sogar** [illegible]

Dies führte zu Konstruktionen, die [illegible] bedingt [illegible] werden können und [illegible] Bomben [illegible] aber [illegible] Bedingungen [illegible] Überwachungsmaßnahmen erfordern [illegible] Grund dieser Tatsache [illegible] selbst die Frage, ob [illegible] Bombenwurf [illegible] Raum schon [illegible] **in der Herstellung sind.**

Die [illegible] sich selbst, wenn man [illegible] welche Geräte **heute zur Anwendung gelangen.**

[illegible] hat [illegible] Entwicklung Abwurfvorrichtungen [illegible] Anforderungen gerecht [illegible] und [illegible] **lassen, die nachfolgend ausgeführt werden.**

Es gibt

a) **Mechanische Bombenabwurfgeräte,**
b) **elektrische Bombenabwurfgeräte,**
c) **pneumatische bzw. hydraulische Bombenabwurfgeräte,**
automatische Bombenabwurfgeräte.

Wir wollen [illegible] und daß alle [illegible] mit [illegible] Bomben abwurfsicherer [illegible]. Das [illegible] bereits von der mechanischen Vorrichtung der [illegible] gegeben [illegible] mechanischer Vorrichtung versteht man die Art der Auslösung, [illegible] der Verriegelung [illegible]

Die [illegible] Krieg von Deutschland verwendete Vorrichtung war [illegible] **rungen gekuppelt werden konnte.**

Sie bestand aus einem Rahmenwerk, das am vorderen und hinteren Ende [illegible] Gleitlager zur Auflage der Bombe trug. Die Gleit-

lagen sollen nach der Bombenform in der Quer- wie auch in der Längsrichtung an und [illegible] den Längs- und Querschub der Bombe auf. Die Vorrichtungen wurden entweder unter dem Rumpf, unter den Flügeln oder in der Flugzeugmitte eingebaut. Die Auslösung erfolgte durch Seilzug oder Rollen mit Abwurfhebel. Die Bomben wurden mittels Kabel [illegible] der Bombe [illegible] in der Vorrichtung gehalten. Dann [illegible] Kabel [illegible] der torpedoähnlichen abgerundet [illegible] Oberfläche nicht abgeflacht waren [illegible] in der Mitte oder an der Unterseite der aufgehängten Bombe mit einem [illegible] verbunden. Die Auslösungsseile waren mit dem einen Ende an der Vorrichtung an einer Verschlußkrone zum Nachspannen der Seile [illegible] verbunden. Das andere Ende trug eine [illegible] der Auslöse

Bild 147. Einfache mechanische Einrichtung für 300 kg Bomben, wie sie an deutschen Militärflugzeugen 1918 angebaut wurde.

[illegible] wurde. Die Auslösung lief an dem Auslosehebel, der auf der Auslöseschlaufe ruhte. Sollte die Bombe geworfen werden, so wurde mittels des Kabels und des Abwurfhebels die Auslöseschlaufe zurückgezogen und der Auslosehebel und damit das Aufhängekabel freigegeben. Die Bombe fiel [illegible] der Vorrichtung und fiel frei nach unten. Durch die gleichmäßige Aufhängung und Auslösung der beiden Kabel wurde eine unerwünschte abweichende Auslösung verhindert, [illegible] die beiden Aufhängekabel die Bombe mit dem [illegible] Schwerpunkt [illegible] und in der Vorrichtung hielten. Diese Art der Aufhängung hatte sich für torpedoähnliche Bomben durchaus bewährt, so daß Vorrichtungen von gleichem Prinzip in verkürzter Form auch heute noch verwandt werden.

Für die [illegible] Sprengbomben waren Reihenvorrichtungen und Magazine gebaut worden. Erstere konnten 6 Bomben nebeneinander aufnehmen, die aber nur in bestimmter Reihenfolge abgeworfen werden konnten. Die bekannteste

war die Kohlbach-Abwurfvorrichtung für 1,5 kg Bomben. In diese wurden die Bomben mit je einem Stahlband aufgehängt und durch die Gleitschienen in der richtigen Lage gehalten. Das Ende der Stahlbänder wurde durch einen Klapphebel festgehalten, dessen anderes Ende gegen einen Nockenhebel wirkte. Für jede Auslösung war auf der gemeinsamen Welle ein Nockenhebel vorgesehen. Die beim Schießen auf der Auslösewelle waren derart verteilt, daß die Lösung der Reihe der Bomben nicht immer [illegible] nacheinander ausgelöst wurden. Zur Auslösung dienten Kabelzüge, die an den Abwurfhebeln mit Kästen endeten. Der Abwurfhebel konnte blockiert werden, damit nach einem Abwurf der Hebel und mit ihm die Vorrichtung gesichert werden konnten.

In größeren Flugzeugen waren die 12,5 kg Bomben in Magazinen untergebracht. Die Magazine waren für sechs Bomben eingerichtet. Die Bomben lagen lose auf den festgehaltenen Klapphebeln und wurden nur an der Spitze durch eine Schiene, hinten durch eine Strebe und links und rechts an den Seitenwänden geführt.

Der vordere Auslösehebel wurde durch einen Klapphebel gehalten. Beide Hebel waren auf einer gemeinsamen horizontal liegenden Welle verstiftet. Der vordere Klapphebel lag mit seinem anderen Arm an einem Nockenhebel, der auf einer Nockenwelle verstiftet war. Durch Drehung der Nockenwelle wurden die Bomben von unten nach oben einzeln ausgelöst und abgeworfen.

Die Auslösewelle wurde durch Seilzüge betätigt.

Der Einbau der Magazine erfolgte [illegible] oder an der Außenbordwand des Rumpfes. Im letzteren Falle wurde das Magazin wendbar eingekleidet, um es der Rumpfform anzupassen und den Luftwiderstand zu verringern.

Englische Abwurfvorrichtungen.

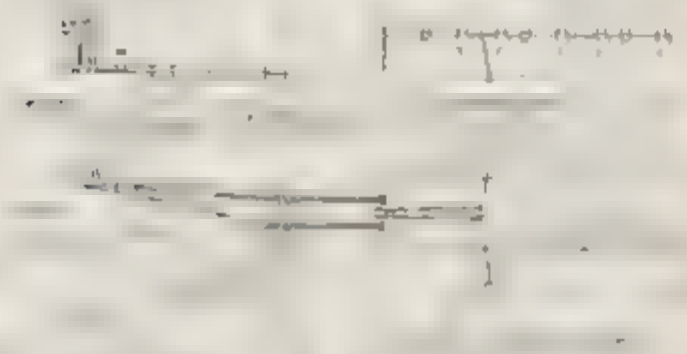
Die bekanntesten englischen und von der Royal Air Force verwandten Abwurfvorrichtungen für Bomben werden von den Firmen Buckburn, Gamble, Page und Vickers gebaut.

Wenn auch diese Firmen sich mit neuen Geräten beschäftigen, die eine andere Ausführungsart als die bisher üblichen verfolgen, mit dem Zwecke die Auslösezeit zu verkürzen oder die Fehler auszuschalten, die während der Abwurfhandlung entstehen, so halten sie doch an der alten Auslösevorrichtung fest, die immer noch die zuverlässigste Vorrichtung ist, die bei einfachster Anordnung und Behandlung die wenigsten Versager oder Störungen verursacht. Der immer mehr angewandte Massenwurf im Verband erfordert Vorrichtungen, die einwandfrei arbeiten und in jeder Kampflage leicht bedienen werden können und keine beobachtenden Apparate, die wohl genau arbeiten, aber ein kostbares Menschenmaterial erfordern.

Auch das Gerätegewicht der mechanischen Vorrichtungen im Verhältnis zur Bombenzahl ist bedeutend leichter als die gesamte Ausrüstung der elektrischen oder pneumatischen Aggregate. Zudem darf nicht außer acht gelassen werden, daß ein mechanisches Gerät leichter, schneller und von angeschulten Personal überwacht und instand gehalten werden kann als ein anderes Gerät, dessen

Konstruktion [illegible] reichhaltiger Werkstatt und geschultes Personal [illegible] Bedingung macht. Dieser Faktor ist entscheidend [illegible] wird.

Das mechanische Gerät ist auch in bezug auf die Verletzbarkeit [illegible] trischen [illegible] Ein Schutz [illegible] kann die Vorrichtung [illegible] Notzustand versagen [illegible] Ein mechanisch [illegible] sein, ob nur die rechte oder [illegible] Betätigung der Vorrichtung [illegible] Vorrichtungen besitzen [illegible] verschiebbare Teile [illegible] Vorrichtungen verdrängen [illegible] können. Die Nachteile der [illegible] wegen der Vor-



Schema der Bombenauslöse-Vorrichtungen des Doktors Virginius Hochstemplers

Bild 48.

teile des kürzeren Abwurfmomentes und die genaueren und bequemeren Auslösemöglichkeiten nicht auf. Es ist daher anzunehmen, daß dies auch die Ursache sind, warum das gesamte Ausland mehr den mechanischen Vorrichtungen den Vorzug gibt und nur in wenigen Fällen die elektrischen Vorrichtungen eingebaut hat, die außerdem noch immer nicht über das Experimentalstadium hinausgekommen sind.

Blackburn Universal-Abwurfvorrichtung.

Die Blackburn Universal-Abwurfvorrichtung wird in zwei Ausführungen geliefert. Die eine Vorrichtung ist für die Aufnahme von [illegible] kg und die zweite für [illegible] kg Bomben berechnet. Beide Vorrichtungen sind im äußeren Aufbau bis auf die Länge des Hauptträgers gleich.

Sie bestehen aus dem Hauptträger, in dem sich das Schloß befindet, und dem hinteren und vorderen Gegenlager. Der Hauptträger ist ein [illegible] Längsträger, der durch vernietete Winkelstücke versteift wird.

Die Gegenlager, beweglich gelagerte Kniehebel, in der Mitte in [illegible] drehbar am Träger befestigt, sind am oberen kürzeren Ende mit Verschraubungen versehen, die die Bremse [illegible] den [illegible] Bombendurchmesser der unteren [illegible] Am unteren Ende befindet sich [illegible] Regulierschraube, die [illegible] gestattet [illegible] durch ihre Verstellbarkeit der [illegible] in der [illegible] wohl den seitlichen als auch den Längsschub während des Fluges auf.

Die [illegible] Verstellung dient [illegible] Gegenlager [illegible] Anforderungen gerecht zu [illegible] nicht nur [illegible] Vorrichtungen [illegible] sondern auch ohne Veränderungen vorzunehmen [illegible] mehrere oder größere Bomben aufnehmen kann.

Die [illegible] Verschiebung wird durch eine Schraube [illegible] an der Seite angeschlossen [illegible] nach dem Anziehen des abgeschnittenen Bolzens wird der [illegible] Schraube [illegible] das Anziehen übertragen und die Verschiebung ermöglicht. Durch Betätigung [illegible] der Schraube der Verstellung auf ein Minimum [illegible]

Die Bombe wird durch das Schloß gehalten und beim Abwerfen, das in dem Hauptträger untergebracht ist. Die [illegible] robuste Bauart gewährleistet eine [illegible] Arbeitsweise [illegible] Die Bombe hängt [illegible] Die Auslösung erfolgt durch Drahtseile, die über [illegible] geführt sind. Der Aufbau der Vorrichtung [illegible] Die Anordnung der Geräte und die Kontrolle nach jedem Flug.

Die Bedienung [illegible] Vorrichtung erfolgt an den [illegible] Flugzeug [illegible] Bedingungen und kann entweder unter dem Rumpf oder unter den Flügeln vorgenommen werden.

Vickers Abwurfvorrichtungen.

Die fast ausschließlich nur bei Landflugzeugen der RAF verwendeten Vorrichtungen werden von den Vickers Werken geliefert. Mit geringer Ausnahme können in [illegible] Bomben [illegible] werden.

Die Vickers Vorrichtungen sind mit Ausnahme der [illegible] Bombenvorrichtungen mechanische Einrichtungen, die getrennt oder gekuppelt am Flugzeug befestigt und bedient werden können.

Die [illegible] Vorrichtungen zum Nebenvorrichtungen durch Kabelzüge bedient, [illegible] Sprengbomben und wird entweder an Landflugzeugen oder an Bombenflugzeugen für die Einwurfbomben angebaut.

Sie besitzen [illegible] Träger, an dem der Auslösemechanismus untergebracht ist, aus den Gegenlagern und aus dem Rahmenwerk, durch das der Anbau an Flugzeugen erfolgt.

Die Gegenlager sind in der Höhe verstellbar, damit die Bomben festgelegt werden können. Das vordere Gegenlager trägt eine Verlängerung mit einer

Sperrvorrichtung zur Sicherung der Luftschraube des Zünders. Der Auslösemechanismus besteht aus einem doppelarmigen Hebelarm, der in der Mitte drehbar gelagert, an der einen Seite die Bombenlast trägt, an der anderen durch eine Sperrvorrichtung festgehalten wird. Die neben stehende Figur zeigt einen Hebel und Anstand angeordneten Auslösemechanismus, welcher an einer verschiebbaren Schiene befestigten Blechen ausgeführt. Die Schiene hat an der einen Seite durch eine Feder unter Spannung gehalten, welche Bomben bzw. Bombenhaltestäbe derart bewegt, daß nach und nach die Bomben abgeworfen werden. Eine sichere Arbeitsweise wird durch die Anordnung einer geschlossenen Schiene erreicht, die durch einen Winkelnehmer bewegt wird. Die Bewegungsbahn der Abkante der Zähne entspricht jeweils dem Abstand der Schiene von Bombe zu Bombe. Die Lagerung der Vorrichtung kann in umgekehrter Reihenfolge der Entladung erfolgen, doch ist ein besonderer Hebel angeordnet, durch den die Sperrenen stechen und die Verhaltung ausschalten kann, und die Schiene von selbst in ihre Ausstellung durch die vorher erwähnte Spiralfeder zurückgleitet.

Vickers Abwurfvorrichtung für 50 kg Bomben.

Die Vorrichtung besteht aus einem rohrförmigen Stab, einem Trägerkopf, den Wagenlagern und dem Schloß, zusammen. In dem Träger befindet sich ein Sicherungsstab zur Sicherung und Entsicherung der Bomben. Die Einrichtung ermöglicht den Abwurf der Bomben je nach Wunsch entweder mit entsicherten Zünder und geöffnetem Korb oder mit sicheren Zünder. Auch können bei Notlandungen oder erzwungenen Behelfen die Bomben nicht sicher, sondern abgeworfen werden, ohne Besatzung oder Bodenpersonal in Gefahr zu bringen.

Die Wagenlager bestehen aus einer mit Stahlblech umhüllten verstärkten Strebe, der am oberen Ende mit dem Hauptträger verbunden ist. Das untere Ende ist in einer Gabel ausgebildet, die der Bombe anliegt und bei den [illegible]

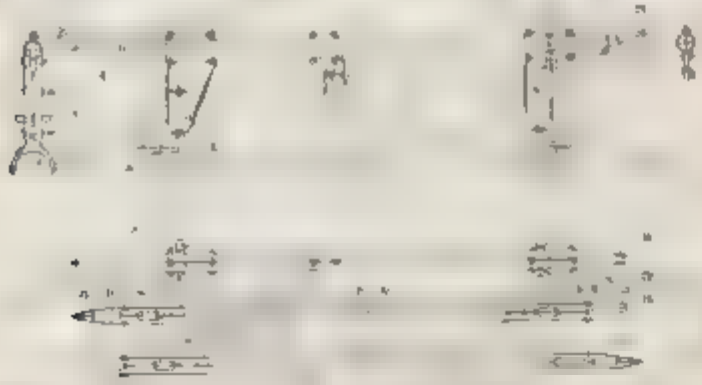


Bild 149. Vickers-Aufhängevorrichtung für 50 kg Bomben mit mechanischer Auslösung.

Haltestäbe. Für die Verbindung der Wagenlagerstreben mit Hauptträger und Rohrbrücken, die durch Schraubenbolzen zusammengehalten werden, vorgesehen. Sie dienen auch zur Montage der Vorrichtungen an Flugzeugen.

Die Wagenlagerstreben sind ohne Bolzen in der Stahlblechverkleidung in verschiedener Weise versteift worden. Die Feststellung erfolgt durch Kreuzschraubenmuttern, die durch Federscheiben gesichert und hierdurch wird die Anhängung der Bombe erleichtert und das Gegenlager fest an die Bombe gepreßt.

An den Wagenlagern befinden sich Vorrichtungen, die die Propeller der Zünder vor verzeitiger Entsicherung sichern.

Auch ist bei der Abhängung der Abwurfvorrichtung gegen das Flugzeug und Rumpfteil an den Wagenlagern vorgesehen, von wo aus entweder nach beiden Seiten mit Kabeln oder nur nach einer Seite die Abhängung mittels einer Stahlstrebe vorgenommen werden kann.

In der Mitte des Hauptträgers hängt an einer Rohrbrücke das Schloß. Es besteht aus einem Stahlblechgehäuse, in welchem dem der Stephaken und der Sperrhaken gelagert sind. Auf der Auslösung sind Seildrahte vorgesehen, die über Seilrollen durch den Kompressionsbodenschutzstand geführt werden. Durch Ziehen der Kabel wird der Sperrhebel um einen Zapfen nach unten bewegt und dadurch den Haken und Stephaken frei. Nach der Entsicherung springt der Haken durch und Stephaken in eine Lage nach oben, wird jedoch nicht verhindert, da der Rückhebel des Stephakens nicht die des Sperrhakens berührt und kann. Auf diese Weise wird der Stephaken in der Lade-Stellung gehalten, was ein sicheres Entlanken der Bombe ausgeschlossen macht. Erst durch das Niederdrücken des Zapfens bei Druck der Stephaken den Sperrhaken [illegible] und [illegible] Sperrstelle [illegible] kann. Es kann [illegible] einen Hilfsmann [illegible] Bombenschwerpunkt am Abzugshebel, die Vorrichtungen bedient und mit Bomben belasten werden.

Für [illegible] Boden und Kopfende ist eine Sicherungsvorrichtung [illegible] Die Einrichtung besteht aus einem [illegible] bewegbaren Zünder-Sicherungsstab, der in dem Hauptträger durch Gleitstücke geführt und durch Sperrfedern Stand in der Anfangsstellung [illegible] Die Gleitstücke bestehen [illegible] Aus parallelen [illegible] die verschiedenen langen [illegible] Seiten ist die Aufgabe gedacht die Zündersicherungen zu blockieren oder freizugeben.

Um [illegible] Auslösung erreichen zu können, wird noch [illegible] eine notwendige. Das [illegible] besteht aus einem Stab [illegible] einer am oberen Ende befindlichen [illegible] am unteren Ende noch einer [illegible] der Höhe verstellbaren Gabel mit [illegible] Die Gabel über den Zünderhaken geschoben wird und der [illegible] Propeller hindert, die durch den Kabelzug [illegible] drehen wird. Die Stange aus den Gleitstücken des Zündersicherungsstabes gehängt. Letzterer wird beim Start des Flugzeuges derart eingestellt, daß er die Zwischenglieder, [illegible] Bomben [illegible] aus der Vorrichtung fallen und die Sicherheit und die Zünder demnach nicht entsichert werden.

Wird nun die Bombe geworfen, so ist der für die Zünderentsicherung vorgesehene Hebel [illegible] wie es die Wahl und Einstellung der

Zünder erfordert. Soll zum Beispiel die Bombe nur mit dem entsicherten Kopfzünder geworfen werden, so wird der Hebel bei [illegible] Anschlag umgelegt. Dann kommt der kürzere Halteriegel am Ende des Zünderentsicherungsstabes [illegible] Schlaufe des Zwischenglieds [illegible]. Dadurch wird die Gabel, die den Kopfzünderhals

Bild 150. Vickers-Aufhängevorrichtung für 100 kg Bomben mit mechanischer Auslösung.

umfaßt, abgestreift und der Propeller entsichert, während die Gabel um den Bolzen umschwenkt und mit der Bombe abfällt und der Propeller des Bodenzünders gesichert bleibt.

Beim vollständigen Umlegen des Zünderhebels werden beide Schlaufen der Zwischenglieder festgehalten und beim Abwurf der Bombe beide Zünder entsichert.

Auf diese Weise können alle Möglichkeiten ausgenutzt und jeder Lage Rechnung getragen werden.

Bild 151. Das Schloß der Vickers-Aufhängevorrichtung in geschlossenem und geöffnetem Zustand.

Die Vorrichtungen der Vickers-Werke für [illegible] und 25 [illegible] Bomben gleichen der vorher beschriebenen bis auf das vordere Gegenlager, das mit Verschlußschrauben, die am unteren Ende Prallen tragen, ausgestattet ist.

Auch die [illegible] mechanischen Bombenvorrichtungen [illegible] englische Bomben werden mit Verschlußschrauben und Prallen an den Gegenlagern geliefert. Ferner

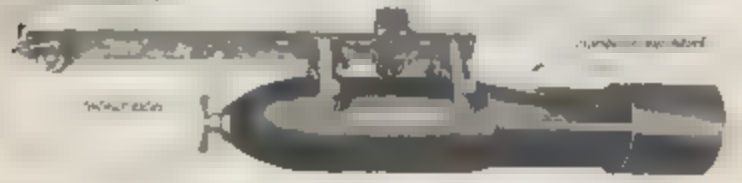


Bild 152. Moderne Vickers-Aufhängevorrichtung für 100 kg Bomben mit mechanischer Auslösung und Sicherung.

wurde eine Drehvorrichtung zum [illegible] Laden der Vorrichtung angebracht, die durch die Hand betrieben werden kann. Sie besteht aus einer Schraubenmutter, Kegelrädern und einer Kurbel. Auf der Trommel befindet sich ein Drehstift, das am oberen Ende mit einem Haken verbunden ist. Durch Drehen der Handkurbel wird die Bombe vom Boden hochgezogen bis und in die Vorrichtung gehoben.

Französische Bombenabwurfvorrichtungen.

Die französischen Abwurfvorrichtungen unter der Bezeichnung [illegible] M [illegible], M [illegible] und [illegible] bekannt werden von der Firma [illegible] & Cie in Paris gebaut.

Die Firma baut Vorrichtungen für einen [illegible] rechten und wangerechten Einbau der Bomben, die sich nur in der Anordnung der Kabelverbindungen unterscheiden. Es werden daher Vorrichtungen für [illegible] kg, [illegible] kg, [illegible] kg, [illegible] kg, [illegible] kg und [illegible] kg gebaut, die gegeneinander ausgetauscht werden können, oder für [illegible] verschiedene Ausrüstung berechnet sind.

Die Prallen sind aus Vorrichtungen [illegible]. Sie werden durch Kabelzüge abgelöst und manche sogar durch Kabelzüge gesichert und entsichert.

Die [illegible] kg Bomben werden in Reihenvorrichtungen aufgehängt, die zum Teil neben- oder paarweise hintereinander angeordnet sind.

Ein Rahmenwerk aus [illegible] Trägern bildet das Fundament der Reihenvorrichtung, die [illegible] der Mitte entweder eine Welle für eine Reihe Bomben oder zwei [illegible] in bestimmten Abständen nebeneinander [illegible] zwei Reihen Bomben vorsieht. Die Wellen [illegible] Hebel [illegible] Ausschnitten, an denen die Bomben hängen. Mehrere Reihen einfacher Gegenlager dienen zur Gegenlage der Bomben. Weiters verstellbarer Abwurfhebel, die mit einer gezahnten Scheibe in der Vorrichtung verbunden sind, können die Einzel- oder Reihenvorrichtungen mit beliebigen Zeitabständen betätigt werden.

Das Muster [illegible] für 23 [illegible] kg Bomben und mechanischer Auslösung besitzt noch eine mechanische Sicherheitsvorrichtung. Mit dieser können während des

Fluges allen [illegible] oder blockiert werden, falls die Bomben im Notfall abgeworfen werden müssen.

Die Kabel werden im Begriffe des Schwanzes verlegt, wodurch die Kabel [illegible] werden und dadurch der Anlage [illegible] geschützt geboten wird.

Für die größeren Bomben werden nur Einzelvorrichtungen gebaut. Sie bestehen aus einem [illegible] Gegenlagern mit Verbindungsbolzen und dem eigentlichen Schloß der Vorrichtungen.

Besonders vorgesehene Beschläge gestatten den Anbau [illegible] Rumpf oder unter den Flügeln. Die Haltevorrichtungen für die Kopf- und Bodenzünder [illegible] verschiedenen Muster [illegible] werden können.

Das Muster G.P.U. [illegible] Bomben wird durch feststellbare Hebel ausgeschlossen, weil eine Sondereinrichtung für die Entsicherung der Zünder nicht vorgesehen ist. Die Einrichtung kann nicht mit einer anderen gekuppelt werden, so daß für jedes Aggregat ein Abwurfhebel eingebaut werden muß. Für den Anbau der Vorrichtung dient besondere Beschläge [illegible] durch verstellbare Bolzen jedem Spannenabstand angepaßt werden können.

Das Muster M.P.U.-M. für 50 bis 75 kg Bomben gleicht dem vorhergehenden Muster [illegible] mit der Ergänzung einer Sicherheitsvorrichtung. Diese Einrichtung ermöglicht durch Drehen des Kordelknopfes während des Fluges die wahlweise Entsicherung der Zünder.

Das Muster [illegible] für [illegible] bis [illegible] kg Bomben besteht aus einem nach [illegible] Träger, an dem die beiden Gegenlager aus Leichtmetall [illegible] und, ferner das Schloß mit dem Slip- und Sperrhaken für die mechanische Auslösung. Diese Vorrichtung [illegible] im Anbau [illegible] Muster sehr ähnlich [illegible] mit einer Einrichtung versehen, durch welche die Zünder im Fluge [illegible] entsichert und der Kopfzünder auf Prell- und Spätzündung eingestellt werden kann.

Die Aufhängung erfolgt in bekannter Weise, wobei der örtlichen Anbaumöglichkeit weitgehend Rechnung getragen wurde.

Das Muster G.P. [illegible] für [illegible] bis [illegible] kg Bomben unterscheidet sich von dem Muster [illegible] nur durch die Gegenlager und die Anbauvorrichtung auf Kontrolle der Funktion der Vorrichtung.

Die Gegenlager aus [illegible] gegossenen [illegible] Bohrungen verhalten [illegible] Verwendung von [illegible] Bombenkörper angepaßt zu können. Diese Tatsache [illegible] der [illegible] Vorrichtung Bomben von [illegible] bis 300 kg Gewicht wahlweise ohne Änderung aufzuhängen.

Die [illegible] nicht [illegible] Auslaufkontakt [illegible] kann [illegible] ob die Bomb[illegible] der Vorrichtung [illegible] abgeworfen wurde. [illegible] Kontrolle [illegible] in einem [illegible] im Bombenunterstand. Die Lampe [illegible] Bombenvorrichtung [illegible] aus, wenn die Bombe an der Vorrichtung hängt, sie erlischt, wenn die Bombe die Vorrichtung verlassen hat, also der Abwurf erfolgt ist. Diese Einrichtung ermöglicht dem Schützen [illegible] Zeit eine sorgfältige Überprüfung eines Wurfes vorzunehmen. Im Rumpfende der Vorrichtung kann eine Heizvorrichtung an

gebracht werden, um die schwere Bombe [illegible] der Vorrichtung aufhängen zu können.

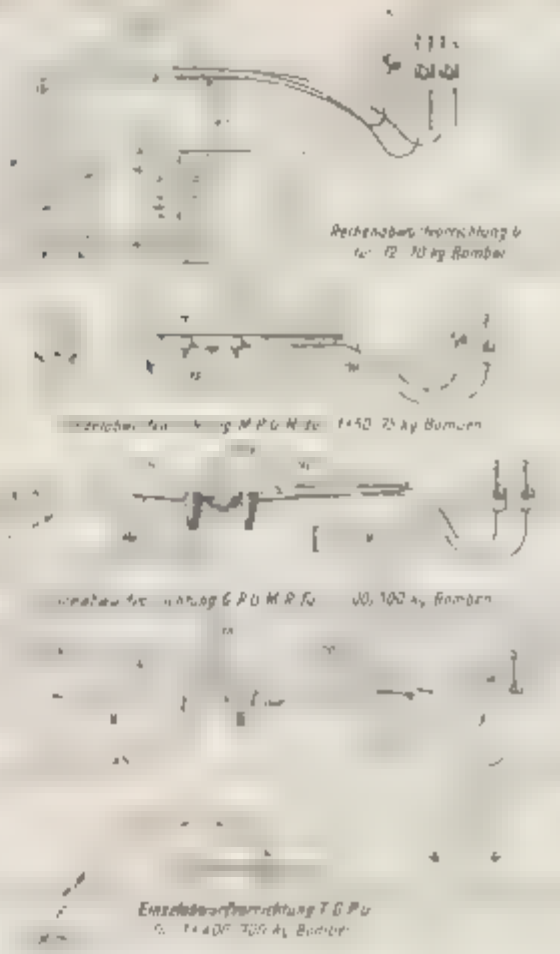


Bild 153. Französische Bombenabwurfvorrichtungen der Firma R. Alkan u. Cie., Paris

Das Muster T.G.P.L. für 400 bis 700 kg Bomben ist mit allen vorher beschriebenen Einrichtungen ausgestattet. Er gleicht [illegible] den anderen. Der Bombenträger besteht aus zwei übereinandergestülpten und vernieteten L-Profilen. An dem Träger werden die gegossenen Gegenlager angenietet [illegible] be-

diesem Muster zur Befestigung der Vorrichtung an das Flugzeug herangezogen werden. Die Befestigungsbolzen werden durch die Gegenlagerarme gesteckt und mit den Befestigungsbeschlägen am Flugzeug verbunden.

Über die Maß- und Gewichte der wichtigsten Vorrichtungen der Firma Allan, die in der fraglichen Kriegertruppe Verwendung finden, gibt nachstehende Tabelle Auskunft.

Muster	Kaliber	Länge der Vorrichtung	Gegenlager-Abstand	Gewicht der Vorrichtung	Breite der Vorrichtung	Einbau
	kg	mm	mm	kg	mm	
L	4×10	1186	173	6,7	431	unter Flügel
G	6×10	1302	173	7,5	242	"
G	12×10	1302	173	14,5	610	
Gu	12×10	1302	173	15,0	610	"
Levan	10	964	173	[illegible]	[illegible]	Rumpf
GPUM	50/75	1300	280	6,4	70 260	" Stage
MPUM	50/75	1300	280	6,25	70 260	Rumpf
GP MR	100/500	1826	320	11,0	60 – 500	Stage
GPU	50/300	1826	320	10,5	60 – 500	" Rumpf
FGPU	400/700	2380	720	30,0	70 – 590	Flügel

Die amerikanische Kriegertruppe verwendet mit wenigen Ausnahmen, nämlich Einzel-, Reihenvorrichtungen und Magazine.

Abb. 154. Amerikanische mechanische Abwurfvorrichtung für 500 kg Bomben

Die Vorrichtungen lassen sich in zwei Gruppen einteilen. Die erste Gruppe dient zur Aufnahme der Bomben bis zu 500 kg, die zweite bis zu [illegible] Bomben.

Für die Aufnahme der 10,8-kg-Splitterbombe wird eine Zwischenvorrichtung verwandt, die dem kleineren Hakenabstand angepaßt ist und durch die die kleinen

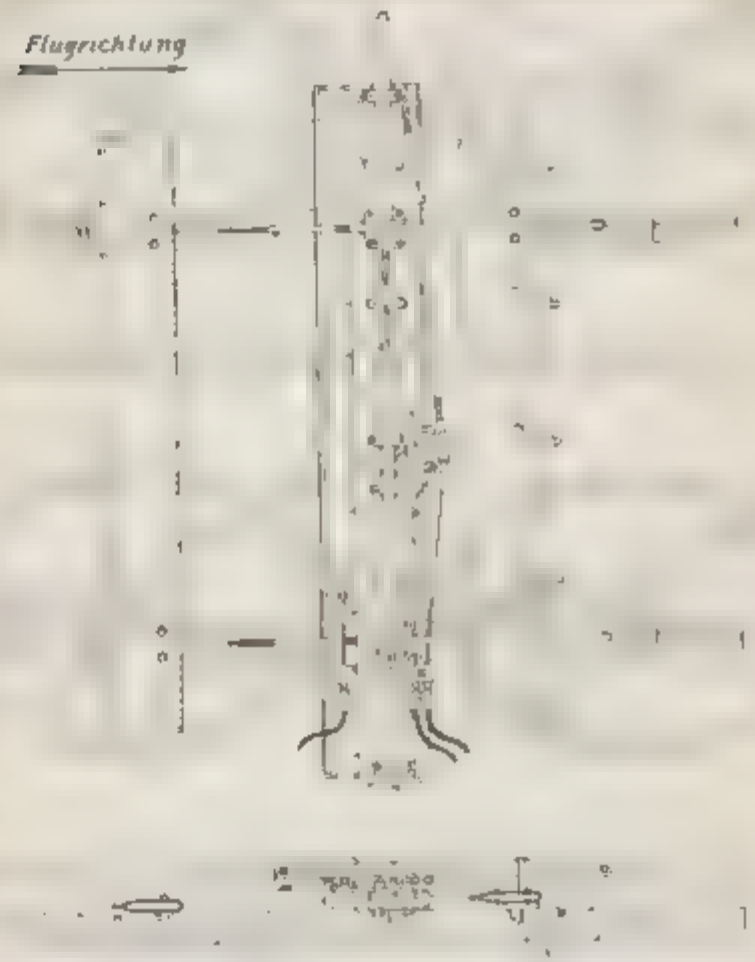


Abb. 155. Amerikanische Reihenabwurfvorrichtung für 6 kleine oder 2 größere Bomben

Bomben in die eigentliche Aufhängevorrichtung eingehängt werden und somit als Verbindungsglied dient.

Die Einzel- und Reihenvorrichtungen werden, außer bei den modernen Hochleistungsbombern, unterhalb des Rumpfes oder Tragdecks angebaut und dem

[illegible] Luftstrom ausgesetzt. Sie bestehen aus einem vorderen und hinteren Querträger und einem dazwischen angeordneten Kastenträger aus Stahlprofilen, der das Schloß und den Zündermechanismus aufnimmt.

An dem Querträger befinden sich die Magazinkastenwände, die [illegible] einen in der Länge verschiebbaren Rundstab halten, der die Bomb[illegible] in der Vorrichtung festhalten und jede Bewegung verhindern.

Das Schloß ist aus einem Sp[illegible] und einem Sperrhaken [illegible] durch eine Auslöseschiene betätigt werden. Diese liegt auf dem Kastenträger quer zur Flugrichtung und kann durch einen Bowdenzug [illegible] werden. In [illegible] Mitte ist die Schiene mit einer [illegible] versehen, in deren [illegible] der Sperrhaken und die Verschlußklinke eingreifen. Letztere kann nur bewegt werden, wenn durch einen zweiten Bowdenzug der Sperrhaken ausgehoben wird. Eine Sicherheitsfeder dient zur [illegible] Blockierung der Auslösevorrichtung, falls irgendein Defekt eine unerwünschte Auslösung der Bomben geschieht.

Die Schiene wie auch die [illegible] und Bomb[illegible] befinden sich ständig unter Federspannung, um den Ladevorgang zu erleichtern und die Vorrichtung nach vollkommener Entladung vom Bombenwerferstand aus auf die Nullstellung zu bringen.

Das Zwischenglied für die Splitterbombe besteht nur aus einem mit Erleichterungslöchern versehenen [illegible] Träger, einem Sp[illegible] und Sperrhaken. Während der Ope[illegible] der [illegible]vorrichtung in die Stabhalter der eigentlichen Vorrichtung eingehängt werden, erfolgt die Auslösung durch einen Sonderkabelzug.

Die Entsicherung oder Scharfmachung der Zünder wird durch eine metallene Schiene bewerkstelligt. Der Zünder bzw. der Propeller wird in dieser [illegible] an einer frühzeitigen Umdrehung gehindert. Der Draht selbst wird durch einen Sperrhaken des Zündermechanismus [illegible] Falls der Zünder [illegible] Zweck abgeworfen werden soll, wird der [illegible] Schieber [illegible] Sperrhaken der Zünderkrone freigegeben und die Bomb[illegible] Zünderdraht [illegible] Im anderen Fall wird die Bombe [illegible] Schieber abgeworfen, wobei die Zünderkrone [illegible] herausziehen werden.

Die Magazine bestehen aus Trägern, die von der Rumpfoberseite bis zur Rumpfunterseite reichen und auf die Rumpfhöhe eingepaßt werden. In diesen Trägern befinden sich die Aufhängeschlösser für die Bomben, die [illegible] miteinander verbunden sind, um ein [illegible] und sicheres Anhängen [illegible] und hinteren Sperrhakens zu gewährleisten. Die einzelnen Magazinträger liegen so weit auseinander, daß abwechslungsweise oder zusammen bis zu 270 kg schwere Bomben aufgenommen werden können.

Die Sperrung der Sperrhaken erfolgt durch Bowdenzüge, die an Handhebeln angeschlossen ist, die auf einer Nockenwelle aufliegen und durch Kabel [illegible] Drehung versetzt werden. Die Schaltung und die Anordnung der Nockenwelle ist derart eingerichtet, daß die Bomben nur der Reihe nach von [illegible] nach oben ausgelöst werden können.

Abwurfhebel.

Die Abwurfhebel sind den Bombenabwurfvorrichtungen angepaßt und auf die Auslösebewegungen der Schloßteile abgestimmt.

Im allgemeinen werden die Hebel als Einzelhebel in Reihenform bei Bombenschützen fest eingebaut und mit den Bombenvorrichtungen durch Kabelzüge verbunden. Sind mehrere Vorrichtungen am Flugzeug angebaut, werden Batteriehebel verwandt.

Elektrische Vorrichtungen werden entweder durch fest oder beweglich eingebaute Druckknöpfe betätigt. Es gelangen [illegible] Kontaktdruckschalter zur Anwendung oder, wie bereits vorher beschrieben, pistolenähnliche Handschalter, die durch bewegliche Kabel mit der Abwurfvorrichtung verbunden sind.

Die mechanischen Bombenabwurfvorrichtungen werden durch mechanische Abwurfhebel ausgelöst.

Bild 150. Abwurfhebel [illegible]

Bild 151. [illegible]

Die Einzelhebel, wie sie im allgemeinen in Amerika verwandt werden, bestehen aus dem Handgriff, den Kippbeheln und dem Hebelsegmente. Der Handgriff, mit einem und der [illegible] Knopfgriff, wird durch eine Raste in der Anfangsstellung blockiert. Erst bei Niederdrücken des Knopfes kann der Hebel bewegt und die Bombe ausgelöst werden. Diese Abwurfhebel, in [illegible] Zeichnung abgebildet, sind derart konstruiert, daß sie zu [illegible] einer [illegible] Welle eingebaut werden können.

Eine andere Art von Abwurfhebeln, die in der amerikanischen Fliegertruppe verwendet werden, sind mit Ketten

Bild 158 Englische [illegible] für mehrere Bombenabwurfgeräte

rädern und einem schwenkbaren Handgriff ausgestattet. Das Kettenrad, über dem eine Fahrradkette liegt, die an beiden Enden mit dem Auslösekabel verbunden ist, ist mit einer Rastscheibe verschraubt. Die einzelnen Rasten entsprechen den Auslösewegen der Auslöseschiene einer Reihenvorrichtung. Betätigt man den Abwurfhebel, so dreht dieser, bis zum Anschlag durchgezogen, das Kettenrad um eine Raste weiter, was der Auslösung einer Bombe entspricht. Das Kettenrad kann in jeder Stellung blockiert und damit die ganze Vorrichtung gesichert werden.

Für die englischen Abwurfvorrichtungen werden Batteriehebel verwandt. Diese werden durch einen Rahmenwerk gebildet, das von einer Welle durchzogen wird. Auf der Welle ruhen Hebelarme, die an dem einen Ende mit dem Auslösehebel verbunden, an dem anderen Ende mit Rasten versehen sind.

Der [illegible] ist an einer Querstrebe befestigt, in die die Wahlknopfe und Mitnehmerstifte eingelassen sind. Durch die [illegible] Mitnehmerstifte können die Bomben einzeln, paarweise, wahlweise und alle [illegible] abgeworfen werden.

Der Hebel kann nach [illegible] Weise blockiert werden, wobei [illegible] die Vorrichtungen gesichert sind.

Die [illegible] Abwurfhebel, deren Aufbau aus Rahmenwerk [illegible] bei der [illegible] werden könnte, sind sich im Prinzip mehr oder weniger [illegible] da sie alle die aufgestellten Forderungen erfüllen und nach Möglichkeit [illegible] des Flugzeuges einzubauen und ohne besondere Ausbildung von jedem Bombenschützen bedient werden müssen.

Bild 159 Bombenabwurfhebel mit [illegible] mit einer Maschine von A. B. Flugindustrie Schweden

Elektrische Bombenabwurfgeräte.

Der moderne Bombenwurf erfordert eine lange Kette von Handlungen, die mit größter Genauigkeit durchgeführt werden müssen, falls der Bombenwurf Erfolg [illegible] soll. Jede einzelne Handlung wirkt sich in der Treffgenauigkeit aus.

Die [illegible] Bedingungen der Arsenale fordern die höchste Vollkommenheit der Bomben in [illegible] und baumechanischer Hinsicht, der Zielgeräte und nicht zuletzt der Bombenabwurfvorrichtungen, denn das Versagen eines dieser Faktoren bedeutet [illegible] einen Mißerfolg oder gar unter Umständen den Verlust des Flugzeuges einschließlich der Besatzung.

Die [illegible] Mängel, [illegible] man in den noch nicht genügend entwickelten Abwurfvorrichtungen [illegible] Tatsächlich waren die Störungen an der Arbeitsweise der Geräte oft von sehr großer Bedeutung. Die Bombe fiel nicht richtig [illegible] der Vorrichtung oder die Kräfte und Verschlußgeräte brachte so große Verzögerungen [illegible] den Schützen mit sich, daß die Vorrichtungen versagten [illegible]. Auch große Temperaturschwankungen machten sich bemerkbar.

Diese Fehlerquellen waren zwar reichlich, aber die Vereinfachung mancher Konstruktionen hätte den Anforderungen genügt, wenn nicht die Vervollkommnung der Geräte in einer komplizierten Vorrichtung gesucht worden wäre.

Wesentlich wichtiger als diese Mängel zu verbessern ist die Ausschaltung der Fehler, die durch die Bedienung der Geräte verursacht werden. Die menschliche Handlung, die sehr von dem Augenblick und von dem äußeren Einfluß abhängig ist, gibt [illegible] Veranlassung zu Störungen und Zeitverlusten in der Bedienung der Abwurfgeräte.

Die Entwicklung einer Kampfhandlung oder die Einwirkung der Bodenabwehr ohne [illegible] Verteidigungsmöglichkeit erachten ganz andere physische Momente, als friedliche Übungen über ungeschützte Ziele.

Unter den [illegible] mehr und [illegible] fallenden Fehlerquellen [illegible] sich in der gestörten Ruhe [illegible] Bedienung der Geräte und vor allem in der langen Handlungsweise vom Auge über Gehirn bis zur Funktion der Hände auswirkt, man schon zu verringern wurden automatische Abwurfvorrichtungen entwickelt.

Vorrichtungen, die automatisch arbeiten, d. h. die mit einem Automaten ausgestattet sind, der alle Handlungen einmal eingestellt selbständig vornimmt, bestimmen zwei [illegible] Vorteile, die nicht unterschätzt werden dürfen. Die Auslösung erfolgt ohne Rücksicht auf das Gewicht der Bomben und ohne jede körperliche Anstrengung des Bombenschützen, leicht und zeitlos.

Elektrische Vorrichtungen wurden schon während des Krieges in deutsche Flugzeuge eingebaut. Heute herrschen sich fast alle größeren Staaten damit, elektrisch auslösbare Vorrichtungen zu bauen, deren Prinzip darauf beruht, die Bomben unter Anwendung von mechanisch beweglichen Schließteilen in der Vorrichtung [illegible] elektrisch auszulösen oder die Bomben direkt an die elektrische Anlage zu hängen. Letztere Art wurde nur versuchsweise durchgeführt, da die geforderte Sicherheit nicht erreicht wurde.

Die heute schon verwendeten Vorrichtungen bestehen aus dem Hauptträger, den Schließteilen, [illegible] Sperrhaken und Sperrbolzen, und der elektrischen Einrich-

tung. In dem Hauptträger ist ein Magnet untergebracht, der durch eine 2 Volt Batterie betätigt wird.

Bild 160. Schalt- und Sicherungskasten der elektrischen Bombenauslösevorrichtung. Hauptträger

Die Verriegelung des Ankers greift an den Sperrhaken, um denselben durch Einschalten des Stromes zu bewegen. Hängt die Bombe am Sperrhaken und ist dieser durch den Sperrhaken festgehalten, so kann, solange der Strom nicht ein-

Bild 161. Das Schema der elektrischen Bombenabwurfvorrichtung. Links oben im Bilde der Sicherungskasten, in der Mitte die Abzugsvorrichtung der Zünder für den elektrisch entzündbaren Pulverfaden und der Flammenkerb im Vergleich zu Bild 160

geschaltet wird, so daß nicht keine Bombe abgeworfen werden. Der eingeschaltete Strom, der ja durch den Magneten fließt und damit den Magneten erregt, setzt den Anker in Bewegung. Der Anker wird von dem Magneten in kurzer Zeit angezogen, wodurch der Sperrhebel aus seiner sperrenden Lage gebracht und

die Bombe abgeworfen wird. Erst die Ausschaltung des Stromes läßt die Spannung des Ankers und somit die Belastung des Sicherungshakens wieder zu.

Die Vorrichtung ist an einem Schaltkasten angeschlossen, der die Betriebsspannung erzeugt. In dem Schaltkasten befindet sich der Hauptschalter zur Einschaltung des ausgelösten elektrischen Pulvers. Die Verriegelungen werden durch einen einzelnen Schalter eingeschaltet, um auch einen nicht wahrscheinlichen Bombenwurf verhindern zu können. Es können bei den vielen Bombenvorrichtungen in Tat oft eingesetzt werden, wobei die eine oder andere Verriegelung abgeschaltet werden kann. Kleine Lampen zeigen die Funktion der Vorrichtungen an.

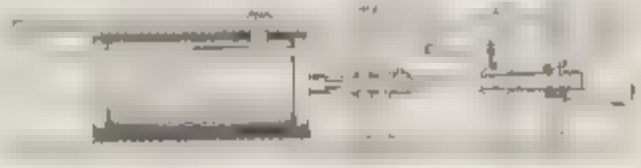


Bild 162. Das Schema einer elektrischen Aufhängevorrichtung mit Magnet und mechanischem Auslösen [illegible]

Für den Abwurf der Bomben, der in diesem Fall halbautomatisch erfolgt, ist ein sehr einfacher Auslösehebel vorgesehen. Durch diesen Hebel, der mittels einer elastischen Verbindung mit dem Schaltkasten an der Spannung der Bomben schwebt, eine Bedienung der Verriegelung erfährt, werden die Pulverfäden [illegible] und die Stromkreise geschlossen. Der pulverfadenähnliche Griff ist mit einem Abzugshebel zur Drehung der Scheibe und mit einem Druckknopf zum eigentlichen Abwurf der Bombe versehen. Damit wurde zwar erreicht, daß die Bomben wahlweise einzeln oder der Reihe abgeworfen werden konnten, dennoch mußten Bedenken vorgekommen werden, die eine volle Sicherheit und Überlegung erforderten. Der Beobachter mußte zunächst den Stromkreis einschalten, dann den Wahlscheibe auf die Anfangsbezeichnung drehen, die einzelnen Verriegelungsschalter einschalten und während des Abwurfes [illegible] mit dem Daumen den ersten Abwurf tätigen, dann mußte er gegebenenfalls die Wahlscheibe weiterdrehen, wieder mit dem Daumen den Druckknopf auf dem oberen Ende des Griffes betätigen und so fortlaufend, bis der Bombenwurf beendet war.

Diese Einrichtung hatte zwar den Vorteil, daß der Abwurf in kürzester Zeit erfolgte, doch der Nachteil, daß dem Bombenschützen immer Denkarbeit zugemutet wurde.

Für den Fall eines Notwurfes ist am Schaftkasten noch ein Druckknopf angebracht, durch den man unabhängig von den einzelnen Wahlschaltern und dem Hauptschalter die gesamte Bombenlast auf einmal abwerfen kann. Manche Konstruktionen sehen vor den Fall einer Störung noch eine mechanische Kabelzugauslösung vor, die aber nur einen reihenmäßigen Abwurf zuläßt.

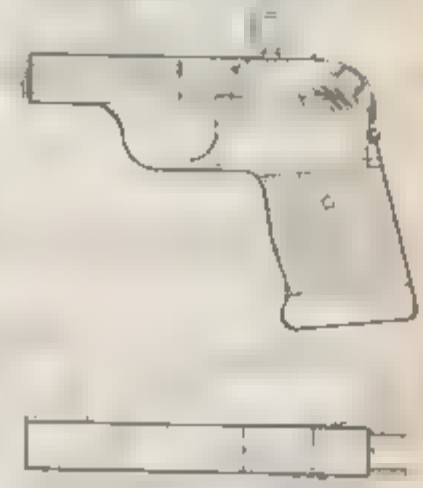


Bild 163. Photomontage der Bordgeräte in der Schaltung des Automaten

Die vollautomatischen Abwurfvorrichtungen sind mit einem Magneten und einem Automaten ausgestattet. Der Automat kann für jeden erforderlichen Bombenwurf eingestellt werden und im gegebenen Moment von Hand durch einen Druckknopf — oder wie neuerdings durch Kontakte im Zielgerät, die sich durch Drehung des Prismas und durch das Mitlaufen des Fadenkreuzes mit dem Ziel im gegebenen Punkt des entsprechenden Vorhaltewinkels berühren — in Gang gesetzt werden.

Die Automaten besitzen entweder Uhrwerke oder kleine Elektromotoren, die die erforderlichen Arbeitshandlungen übernehmen und die Vorrichtungen automatisch auslösen. Durch Verteilerscheibe und Relais werden die Stromkreise geschlossen [illegible] Nonnalt die Wahlschalter einzeln schalten [illegible] die Last [illegible] gegeben. Die Automaten werden vor dem Bombenangriff entsprechend der zu werfenden Last eingestellt, die Wahlschalter kurz geschlossen und das Ganze durch den Hauptschalter eingeschaltet. Kontrollampen zeigen an, ob die Vorrichtungen in Ordnung sind und die Bomben noch in denselben hängen. Für die Überprüfung der gesamten Anlage sind Amperemeter, Voltmeter und Sicherungselemente vorgesehen.

Zur Vollkommenheit des Automaten gehört noch die Einschaltung der Zeitabstände für einen Reihenwurf. Eine Skala hat diese Einschaltung für Zeitabstände von [illegible] Sekunden oder Meter. Dieser Einschaltung kann der Reihenwurf durch den Automaten selbständig durchgeführt werden. Beträgt die Einschaltung eine Sekunde, so ist der Automat nach Einschaltung seines Mechanismus aus Sekunde eine Bombe aus, und zwar so lange, wie es die Wahlschalter und die eingeschalteten Vorrichtungen anzeigen und gestatten.

Die gesamte Anlage, die für Reihenvorrichtungen und Magazine Verwendung findet, ist sehr umfangreich und außerdem sehr empfindlich. Die kleinsten

Schwierigkeiten können zur vollkommenen Stillegung der gesamten Anlage führen. Sie wird daher vorläufig nur in Großbombern angebracht werden können, da sich eine derart komplizierte Anlage nur für große Bombenlasten eignet.

Trotz der großen Vorteile der Vollautomatik, die [illegible] praktisch und [illegible] Bombenwurf nicht genug [illegible] können, muß abgewartet werden, ob

Bild 164. Eingebaute Bombenmagazin der Firma Allan für eine vertikale Aufhängung von [illegible]

sich diese [illegible] Abwurfvorrichtung infolge des zu hoch erkannten Abzuges der geringen Anfälligkeit, gegenüber der nicht allzu großen Betriebssicherheit und Verwendbarkeit einführen wird.

Die [illegible] der Abzugsmechanik bildeten die pulvergetriebenen Vorrichtungen. Hierzu versuchte man den Magneten zu umgehen und die Auslösung zu erkürzen. Der Magnet wurde durch einen Zylinder und eine Patronenkammer

[illegible] die Patronenkammer konnte eine Patrone [illegible] durch einen Glühzünder und 12 Volt Spannung zur Entzündung gebracht wurde. Der Glaszeug wurde auf [illegible] gelenkt [illegible] Kraft einer Sperrklinke [illegible] Die [illegible] Patrone [illegible] Die [illegible] Verbrennung [illegible] Korb, der am Zylinder angebaut war, um vernichtet zu werden.

Trotzdem war das Gefahrenmoment zu groß und die Betriebssicherheit zu [illegible] Die Kraftübertragungen [illegible] teile, so daß das Gewicht der Vorrichtung zu groß wurde.

Die pulvergetriebenen Vorrichtungen haben nicht die Erwartungen erfüllt, die man erhofft hatte. Sie werden daher nur noch im Laboratorium weiter erprobt und vorläufig nicht mehr in Flugzeuge eingebaut.

Hilfsvorrichtungen zum Laden der Vorrichtungen.

Eine der vielen taktischen Forderungen, die an ein hochwertiges Flugzeug gestellt werden, setzt auch die Zeit der Startvorbereitung und die Zeit für das Beladen der Bombenvorrichtungen fest. Diese Forderung, die eine verhältnismäßig kurze Zeit vorsieht, führte zur Konstruktion von Hilfsmitteln, um vor allem die schweren Bomben mit wenig Hilfsmannschaften in die Vorrichtung zu heben.

Die leichteren Bomben [illegible] der Vorrichtungen noch [illegible] ohne Hilfsgerät [illegible] Hand [illegible] Der Bau von Wagen [illegible] das den räumlichen Verhältnissen gerecht wird. Es bestehen aus einem Holzkeil, in den die Bombe mit der Aufhängeöse nach oben hin eingestellt wird. Mittels eines Querstabes kann das Hilfsgerät mit der Bombe hochgehoben und die Bombe in den Stiphaken eingeklinkt werden, ohne die Vorrichtung selbst zu berühren. Dasselbe Hilfsgerät wird in Frankreich auch für die 50 kg Bomben verwandt, das aber ausschließlich nur für die Beladung der Magazine

Bild 165. In großen Mengen werden Bomben von 50 kg [illegible] Flugzeugen gebracht, um sie einzeln mit der Hand in die Magazine einzuhängen.

mit senkrechter Aufhängung dient. Weit schwieriger war es, eine Vorrichtung zu finden, die den Transport und den Ladevorgang der schweren Kaliber erleichterte.

Verschiedene Ladewagen wurden konstruiert, die aber nicht vollkommen den [illegible] Die Wagen [illegible] Bomben berechnet werden, die die Bomben nacheinander transportieren und aufnehmen können. Die Sattelstücke zur Auflage der Bomben mußten rasch ausgetauscht werden [illegible] am Wagen selbst [illegible] Vorrichtung gehoben werden können, um dann von der Hilfsmannschaft in den

Bild 166. Das [illegible] der Bomben [illegible] der Aufhängung der [illegible] mechanisch [illegible]

Stiphaken eingeklinkt zu werden. Schwierigkeiten bereitete der niedrige Abstand zwischen Flugzeugunterseite und Boden, ferner die schräge Lage der Flugzeuge in der Rüstlage. In der ersten Zeit mußte das Rumpfende des Flugzeugs hochgebockt werden, um die Durchfahrtshöhe unter dem Rumpf zu vergrößern und die Bombenvorrichtung in horizontale Lage zu bringen. Durch diesen Zwischenfall wurde die taktische Forderung jedoch nicht erfüllt.

Die damaligen Nachladewagen bestanden aus dem Traggerüst mit vier Rädern und einer windenähnlichen Hebevorrichtung, die mit einer Handkurbel bedient werden mußte. Die vordere und hintere Hebevorrichtung waren voneinander vollkommen unabhängig, so daß Unterschiede zwischen der vorderen und hinteren [illegible] werden konnten. [illegible] Ladevorrichtungen konnten jedoch nur als behelfsmäßiges Hilfsgerät angesehen werden.

Der Entschluß, die Hebezeuge direkt an den Bombenvorrichtungen anzubringen, führte zur Entdeckung der Lademaschinen, so daß die Bedingung der Ladezeit schon eher erfüllt werden konnte.

Amerika hat bereits seit langem an Magazinen anschraubbare Vorrichtungen, um die große Stubhöhe vom Erdboden bis zum oberen Bombenlager bewältigen zu können.

Diese Heißvorrichtung besteht aus einem Rahmen mit Seiltrommeln und einer mit Rasten versehenen Handkurbel. Letztere ist verstellbar, so daß in jeder Lage die Bomben hochgekurbelt werden können. Nach Beendigung des Ladevorganges wird das Hilfsgerät wieder abgenommen.

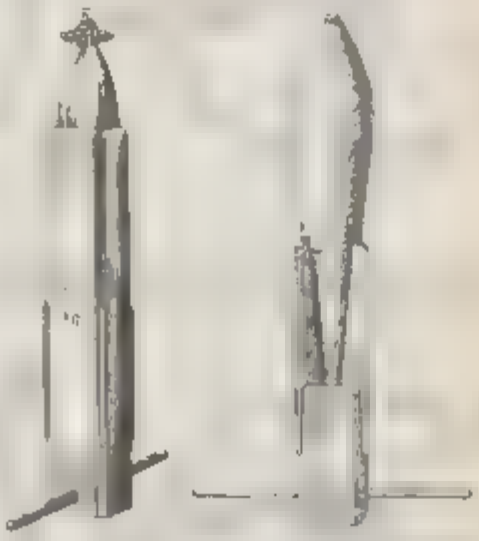


Bild 167 Bild 168

Die Beladung der französischen Magazine bei verkleideter Bombenaufhängung [illegible] wie sie die Abbildung für 10 und 50 kg Bomben zeigt

Die englischen Vickers Vorrichtungen sehen direkt am Hauptträger des Abwurfgerätes eine Heißvorrichtung vor. Während die Schneckenräder und die Seiltrommel ständig am Gerät bleiben, wird die Handkurbel abgenommen und ständig im Flugzeug mitgeführt.

Auch die Firma [illegible] in Frankreich konstruiert Heißvorrichtungen, die den örtlichen Verhältnissen speziell angepaßt sind. Das eine der Hilfsgeräte wird aus einem Schneckenrad und einer größeren Seilscheibe gebildet. Die Betätigung der Heißvorrichtung ist ermöglicht durch ein endloses Seil, das über eine größere Seilscheibe geführt ist. Ein [illegible] Rolle, direkt am Schneckenrad, durch einen Bolzen während des Ladevorganges am Abwurfträger befestigt wird, dient zur Umwandlung des Zugseiles [illegible] Der Bomben[illegible] wird [illegible] Stellung [illegible] Bomben[illegible] Phase [illegible] und die Heißvorrichtung [illegible] abgenommen und die Verbindungsbolzen der Hebegeräte [illegible] Bombe auf einen Wert [illegible] die Heißvorrichtung mit Kurbel [illegible] den Ladevorgang zu bewältigen. Alle Heißvorrichtungen sind derart konstruiert, daß sie in jeder Lage arbeiten und je nach den Platzverhältnissen an jeder Seite der Vorrichtung und auf den Magazinen angeschlossen werden können.

Die neuen Heißvorrichtungen gestatten nun, in kurzer Zeit das Flugzeug mit

Bild 69. Nachladewagen für 100 kg Bomben aus dem Jahre 1918. Das [illegible] kann durch einen Kurbelantrieb gehoben werden, um die Bombe [illegible]

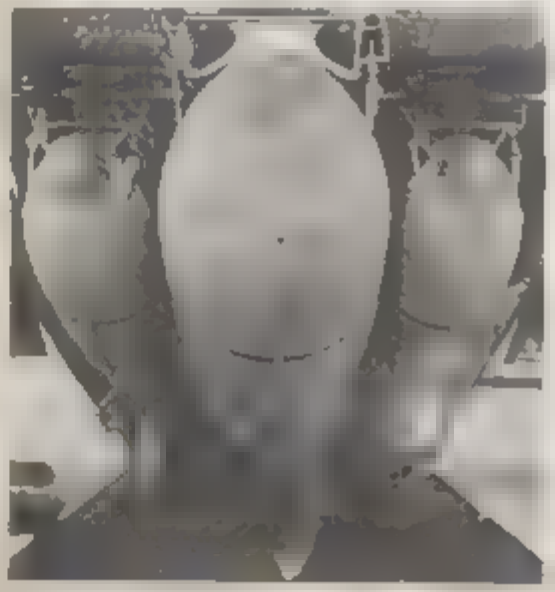


Bild 170. Eine derartige Bombenaufhängung kann nur mit Ladewagen bewerkstelligt werden, da die [illegible] und die geringen Abstände der Bomben eine andere Lademöglichkeit nicht zulassen.

ben [illegible] zu beladen und verbunden entfällt. Die vorher durch [illegible] und [illegible] Handhaben der schweren Bomben [illegible] werden waren.

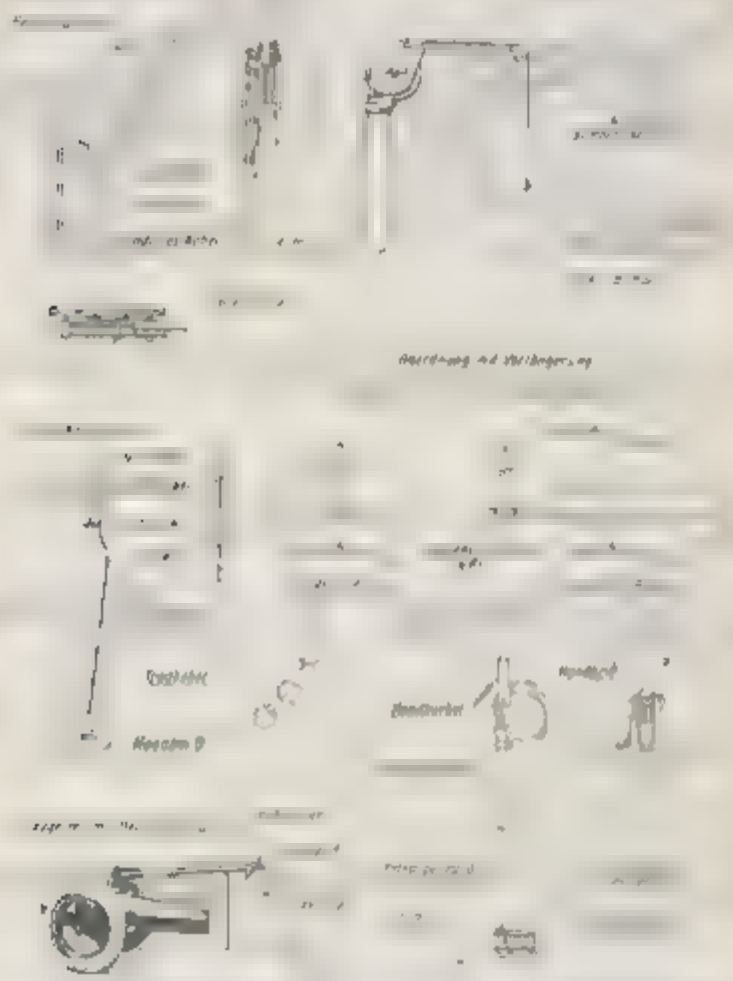


Bild [illegible] Transportwagen für schwerere Bomben

Ferner haben die neuartigen Ladeeinrichtungen zur Folge, daß die Nachschubwagen nur noch zum Transport der schweren Bomben verwandt zu werden

Bild 172 Schwere englische Bomben werden mit Ladewagen unter die Vorrichtung gebracht, abgeladen und durch die Hebevorrichtungen in die Aufhängegeräte gehoben

Bild [illegible] Die schwere auf dem Transportwagen wird unter die Vorrichtung gefahren und mit der Handkurbel hochgewunden

brauch [illegible] Der Aufbau [illegible] beschränkt sich daher lediglich auf die Anordnung der Befestigung, alle Größen der Bomben zu fassen und transportieren zu können.

Der französische und englische Bombentransportwagen ist in seinem Aufbau ziemlich gleich. Er besteht aus einem [illegible] mit zwei [illegible] beweglichen Rädern und einer langen Lenkstange mit Querholz. In dem Hauptteil ist eine Hebevorrichtung eingebaut, die durch eine Handkurbel betätigt werden kann. Eine Auswiegung der Bremsbacken erzeugt [illegible] und sichere Verankerung der Bombe auf den Boden [illegible] und [illegible] Transport ist das [illegible] Anhängen mit [illegible] vorgesehen. Die Pole des Transportwagens [illegible] Wagen unter das [illegible] und [illegible] der Vorrichtung [illegible] kann [illegible] durch die Hebevorrichtung, ohne Verwendung der Kräfte, in die Bombenvorrichtung bringen zu können.

Die Torpedos werden auf die gleiche Weise transportiert und in der Vorrichtung angehängt.

Visiervorrichtungen für Maschinengewehre.

Die allgemeinen Visiervorrichtungen für starre und bewegliche Maschinengewehre sind in allen Staaten gleich.

Die [illegible] das starre Maschinengewehr des Kreuz-Korn-Visiers besteht [illegible] Kerb [illegible] Fadenkreuz, das mit [illegible] gegeben ist.

Das Kreuz-Korn-Visier, das meistens bei einem [illegible] der Waffe [illegible] des Führers aufgebaut [illegible] mit der Flugzeugachse parallel [illegible] und [illegible] des Maschinengewehres in einer Entfernung von etwa [illegible]

Bild 174 Windfahnenkorn und Kreuzvisier für bewegliche Maschinengewehre

Das Visier für bewegliche Maschinengewehre kann nicht so [illegible] werden, da es wegen der großen Bewegungsarbeit des Maschinengewehres mehr Aufgaben [illegible] Es muß daher [illegible] Schwierigkeit [illegible] Flugzeuges berücksichtigt werden kann. Ferner muß der richtige Vorhalt gemessen werden können, wenn [illegible] Winkel zur Schußrichtung bewegt [illegible] der Flugbahn des Geschosses Rechnung getragen wird.

Das bewegliche Visier besteht aus einem Windfahnenkorn, das um eine Achse [illegible] nach der Seite und [illegible] verstellbaren Visierblock drehbar gelagert ist. Durch die Windfahne stellt sich das Korn [illegible] derart zur etwaigen Flugrichtung ein, daß [illegible] Eigengeschwindigkeit [illegible] annähernd ausgeglichen wird.

Nachwärts [illegible] Visiergerät ist ein Kreisvisier angebracht, durch das die erforderlichen Vorhalte unter Berücksichtigung von Richtung und Geschwindigkeit des Zieles gegeben werden können.

Bild 175 Automatisches Visier Pokorny [illegible] für bewegliche Waffen

Diese Visiere wurden bereits im Kriege verwendet und [illegible] nicht mehr den Anspruch. Es werden daher [illegible] Ländern bereits Visiere gebaut, die [illegible] müssen allen [illegible] Kern [illegible] vorhalten. [illegible] Korn [illegible] das automatische Visier von dem [illegible] Pokorny [illegible]. Durch diesen Konstruktion kann das Visier [illegible] die Aufgaben der Bodenzielgeräte [illegible] auch für die Flugzeugbewaffnung verwendet werden.

Zielgerät System Le Prieur für die Oerlikon-Maschinenkanone.

Zu den Bewaffnungsanlagen der Oerlikon Maschinenkanonen für freihändiges Richten der Waffe [illegible] ist [illegible] besonders konstruierter Zielapparat [illegible] Modelle der Oerlikon Maschinenkanonen [illegible] verwendet. [illegible] am hinteren Ende des Waffenmachwerkes befestigt. Das Zielgerät [illegible] ist [illegible] Entfernungen [illegible] Beschuß von Flugzeugen [illegible] erforderlich sind.

Zur Korrektur der Eigengeschwindigkeit ist ein Windrahmenkorn vorgesehen.

Die Geschwindigkeit und Richtung des Gegners [illegible] durch [illegible] erfolgt durch drehbar angeordnete Kugelkimme berücksichtigt. Die Einstellung erfolgt durch einen pfeilförmig ausgebildeten Handgriff, der nach allen drei Raumachsen parallel zur beobachteten Flugrichtung des Zieles verstellt werden kann. Infolge der Parallelogrammführung kann die Visierlinie über die Kugelkimme, die in abhängiger Verbindung mit dem Handgriff steht, festgelegt werden. Für die Korrektur der Entfernung dient ein Aufsatz, durch den die Kimme in der vertikalen Richtung verstellt werden kann. Die Entfernung wird an einer Skala abgelesen.

Der Einfluß des Geländewinkels wird dadurch ausgeschaltet, daß man den vertikal verstellbar aufgehängten Aufsatzmechanismus für alle Neigungen senkrecht im Raume stehen läßt. Diese Einstellung erfolgt jedoch gleichzeitig und automatisch mit der Einstellung der Kimme.

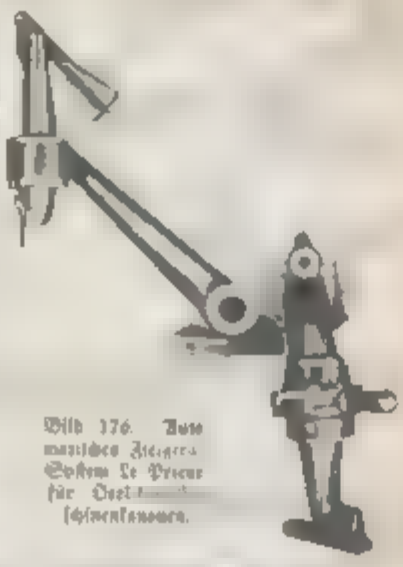


Bild 176. Zum manuellen Zielgerät System Le Prieur für Oest[illegible] Schwenkmaschinen.

Der [illegible] vertikal verstellbar [illegible] Aufsatzmechanismus für alle Neigungen senkrecht im Raume stehen läßt. Diese Einstellung erfolgt [illegible] automatisch mit der Einstellung der Kimme.

Das [illegible] vor allem [illegible]

Zielgerät System Le Prieur für den Drehrahmen mit Richtgetriebe Typ 2 FRR

Zu der Ausrüstung 2 FRR. gehört ein Sonderzielgerät, welches an der Lafette befestigt [illegible] wird.

Die [illegible] der Entfernung und des Vorhaltewinkels [illegible] durch die Kreise [illegible] Die [illegible] aus der [illegible] Kreuzkimme [illegible] Zielgeschwindigkeit des Zieles [illegible] an der Kreuzkimme [illegible] Visierschranken [illegible] und horizontaler Richtung gestatten die Korrektur nach Höhe und Seite zu justieren.

Das Zielgerät kann leicht von der Lafette abgenommen werden.

Die [illegible] bringt [illegible] Vorteile [illegible] Gewichtsersparnis [illegible] und verordert [illegible] Entfernung [illegible] Schütze [illegible] auf die Bedienung des Richtgetriebes [illegible] trieren kann.

Optische Zielgeräte für Maschinengewehre.

Beim Schießen mit [illegible] Fliegerzielgerätes [illegible] Visieren des Flugzeuges [illegible] Abkommen [illegible] und Korn, da diese bei [illegible] Bewegung des Korns [illegible] Richtung angeben und mit dem [illegible] Schießen [illegible] bewegten Flugzeug [illegible] unbedingt notwendigen Verhalten [illegible] und Korn sehr erschwert, da die Entfernung des [illegible] nur sehr [illegible] geschätzt werden kann, was [illegible] vergeblichen Schießen und damit zur Munitionsverschwendung führt.

Bild 177. Einbau eines [illegible] in einem Jagdflugzeug.

[illegible] Kreuzkimme [illegible] und diente neben dem Kreisvisier [illegible] Flugzeuge, insbesondere in Jagdflugzeuge, eingebaut werden.

Das [illegible] Kernrohr [illegible] Auge [illegible] daß das Ziel im Kernrohr von der Strichplatte überdeckt wird, auch wenn der Zielende [illegible] quer durch dieselbe bewegt. Es ist daher nicht erforderlich, das Auge in einer genau begrenzten Lage zum Okular des Fernrohres zu halten.

Das Zielfernrohr besteht aus einem Rohr, in das eine sehr scharfe Optik [illegible] Vergrößerung eingebaut ist. Die optischen Konstruktionen ermöglicht die gleichzeitige Benutzung beider Augen, wobei mit dem einen Auge durch das Fernrohr und mit dem anderen an dem Fernrohr vorbeigesehen wird.

Da die Fernrohre [illegible] einmalige Vergrößerung haben, so erhält man das direkt gesehene Landschaftsbild ohne weiteres an das durch das Fernrohr [illegible] Bild und [illegible] Endbild [illegible] ob die im Fernrohr [illegible] Zielmarke [illegible] Farbe hat. Das Fernrohr erleichtert den Vorhalt dadurch [illegible] Zielschärfe und parallax [illegible] und [illegible] genommener Visier- und Markenbild [illegible] der Schütze den Korn [illegible] und der bewegt.

Die in das Fernrohr eingebaute Kreismarkenplatte wird verschieden ausgeführt. Sie dient [illegible] als Entfernungsmesser, die [illegible] Schätzung [illegible] als Ablesemarke [illegible] zeuge, ferner als Verhaltemarke für querliegende Flugzeuge.

Ein [illegible] beim [illegible] klappbare [illegible] tiv gegen Ölspritzer und Fremdkörper.

Für Nachtflüge sind zur Beleuchtung der Strichplatten die meisten Zielfernrohre mit [illegible] Nachtbeleuchtung, die auf jede Leuchtstärke reguliert werden kann, versehen.

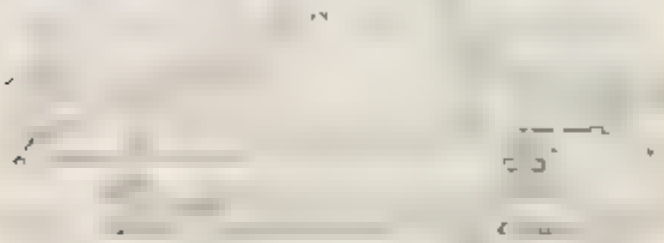


Bild [illegible] Zeiss-Doppel-Vergrößerungsfernrohr [illegible]

Das neue Goerz-Doppelglas-Zielfernrohr [illegible] Vergrößerungen von 1 × 1 bis 3 × 1 ausgestattet. Mit dem Vergrößerungswechsel ist gleichzeitig eine Verstellung der Entfernung des Zielobjektes [illegible] durchgeführt werden kann.

[illegible] Vergrößerungen [illegible] Die Vergrößerung wird so gewählt, daß das Flugzeug den Kreis gerade ausfüllt. Alsdann kann die Entfernung [illegible] abgelesen werden, der auf der [illegible] Skala der Vergrößerungen [illegible]

[illegible] Bewegung der [illegible] vorhanden [illegible] das Zielfernrohr [illegible] gestellt wird. Der Schützenmeister [illegible] nach [illegible] Entfernung abzuschätzen [illegible] Zeit [illegible] auf den Tragmarder des Maschinengewehrs [illegible]

Für Nachtflüge ist auch dieses Fernrohr mit einer regulierbaren Nachtbeleuchtung versehen.

Ein [illegible] Kreis bewegt sich [illegible] mit dem [illegible] bewegen, daß er den richtigen Vorhalt [illegible] Fall [illegible] wenn sich das angegriffene Flugzeug [illegible] bewegt.

Der Einbau des Zielfernrohres erfolgt derart, daß die optische Achse in einer Entfernung von [illegible] der Gleitschienenbahn des Maschinengewehres [illegible] Zur Beleuchtung und Einstellung ist das Zielfernrohr vorne mit einem Griffen und hinten mit einer Einstellschraube für die Höhenverstellung versehen.

Reflexvisier.

Außer den Zielfernrohren werden noch Reflexvisiere verwandt, die bereits im Krieg [illegible] wurden. Der Vorteil dieser Visiere besteht darin, daß das Auge des Zielenden in keiner Weise behindert wird.

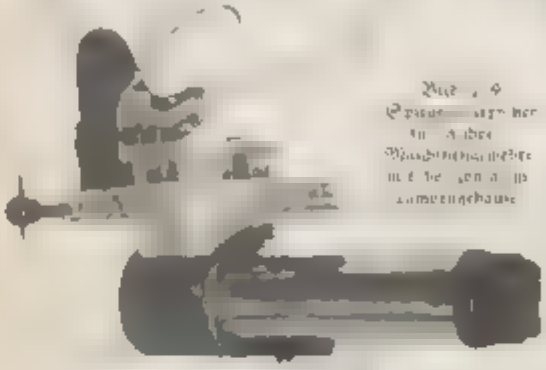


Bild [illegible] Spandauer [illegible] Maschinengewehr mit [illegible] Zielfernrohr [illegible]

Beim Reflexvisier wird im Gegensatz zum Fernrohr ein helles Fadenkreuz auf das Ziel projiziert.

Während die früheren Konstruktionen ein Jorbglas benötigten, um das projizierte Fadenkreuz oder Zielmarke bei stark beleuchtetem oder zu hellem Hintergrund zu erkennen, wurde bei dem von Goerz-Gratislava entwickelten Reflexvisier durch weitgehende Ausnutzung des Lichtes der Projektionslampe erreicht, daß sich die Zielmarke auch gegen den hellen Himmel unmittelbar neben der Sonne deutlich abhebt. Zur Speisung der Projektionslampe dient eine 4-Volt-Taschenlampenbatterie.

Das Goerz-Reflexvisier besteht aus einem zylindrischen Gehäuse, in dem sich die Projektionslampe befindet. Vor der Lampe ruht die Strichplatte mit der Zielmarke, die durch eine Optik auf eine planparallele Glasplatte projiziert wird.

Die planparallele Glasplatte reflektiert das aus der Optik parallel austretende Licht in das Auge des Schützen, während das vom Ziel herkommende Licht durch die Platte hindurch direkt in das Auge trifft, so daß das Ziel und die Marke bei richtiger Einstellung zusammenfallend gesehen werden.

Bild 160. Goerz-Reflexvisier in verstellbarem Lampengehäuse

kann den Schützen durch den hellen Himmel nicht zu blenden, ist noch ein farbiges Blendglas angeordnet.

Die Projektionsscheibe kann mit der Fassung durch rechtes Drehen aus dem Gehäuse [illegible] werden. Die Zielung endet in einer aus einer Regulierungsvorrichtung versehenen Lochblende. Die Regulierung dient zur Herstellung der Beleuchtung [illegible] **jeder Helligkeit des Hintergrundes angepaßt werden kann.**

Der Einbau des Visiergerätes [illegible] Es richtet sich nach der Konstruktion des Flugzeuges und nach der Anlage der Wurfvorrichtung. Die Grundplatte wird auf der Flugzeugverkleidung befestigt [illegible] Schraube [illegible] Verstellung nach der Zielhöhe des Schützen [illegible] Mittel.

Reflexvisiere sind noch wenig im Gebrauch, doch werden sie sich wegen **ihrer Vorzüge viele Anhänger schaffen.**

Bombenabwurfzielgeräte.

Das Bombenwerfen aus Flugzeugen, das in der ersten Zeit vollkommen willkürlich ohne irgendwelche Rücksichten auf Konstruktion der Bomben und Eigenschaften der Flugzeuge durchgeführt wurde, verbesserte mit [illegible] der Abwurfsicherheit, [illegible] der dazu gehörigen Zielgeräte [illegible] ermöglichten das gezielte Auf [illegible] der Bomben mit zunehmender Treffsicherheit vom Flugzeug aus. Heute [illegible] man an erster Linie die genaue Bestimmung des Vorhaltewinkels.

Nach praktischen Bombenwürfen [illegible] Leben und [illegible] Bomben [illegible] wiederholt wurden, [illegible] Wurfergebnisse [illegible] mit den verschiedenen Fallwerten der Bomben verglichen wurde. [illegible] wurde die Fallkurve [illegible] Betrachtungen [illegible] gezogen. Infolge dieses Fehlers [illegible] Fallkurve, [illegible] im ersten Teil der Bahn [illegible] der jedoch [illegible] Geschwindigkeit des Flugzeuges über dem Erdboden [illegible] werden wiederum [illegible] da bei größerer Flugzeuggeschwindigkeit die Bomb[illegible] **mit größerer Geschwindigkeit das Flugzeug verläßt und infolgedessen in der Waagerechten eine größere Strecke zurücklegt.**

Der Vorhaltewinkel ist der Winkel, der durch den Schnitt der Vorhaltelinie [illegible] Flugzeug und Zielpunkt und dem Schnitt der Senkrechten zwischen Flugzeug und **Erde gebildet wird. Der Vorhaltewinkel ergibt sich aus der Fallkurve,** [illegible] wird [illegible] Wert ermittelt werden kann. Die Fallkurve [illegible] Parabel kann rechnerisch ermittelt und [illegible] praktischen Anwendung [illegible] werden. Vorweg sei noch erwähnt, daß der Wind [illegible] Bahn und der Auftreffkurve [illegible], da [illegible] Geschwindigkeit und Richtung des Windes [illegible] **Die veränderte Dichte der Luft und wechselnde Windströmungen in den verschiedenen Höhen** wird der Fall der Bombe kaum beeinflussen [illegible] **Momente in der Fallkurve keine Berücksichtigung finden.**

In der Gestaltung der Auftreffkurve werden die Abweichungen [illegible] des Flugzeuges, Schwerpunkt und Luftwiderstand der Bombe eine Rolle spielen. Der Luftwiderstand wird bestimmt durch die Form der Bombe, den Querschnitt und die Dichte der Luft.

Wenn eine Bombe aus einem [illegible] Flugzeug geworfen wird, so wirkt auf die Bombe in der Anziehungskraft der Erde. Sie fällt nach den Gesetzen des freien Falles senkrecht zur Erde, wobei sich der Fall nach den Fallgesetzen berechnen läßt. Wenn wir nun dagegen das Flugzeug mit einer bestimmten Geschwindigkeit im luftleeren Raum, wurde die Bombe infolge ihres Beharrungsvermögens in der Waagerechten die gleiche Geschwindigkeit beibehalten und nach dem Auswerfen dauernd unter dem Flugzeug bleiben.

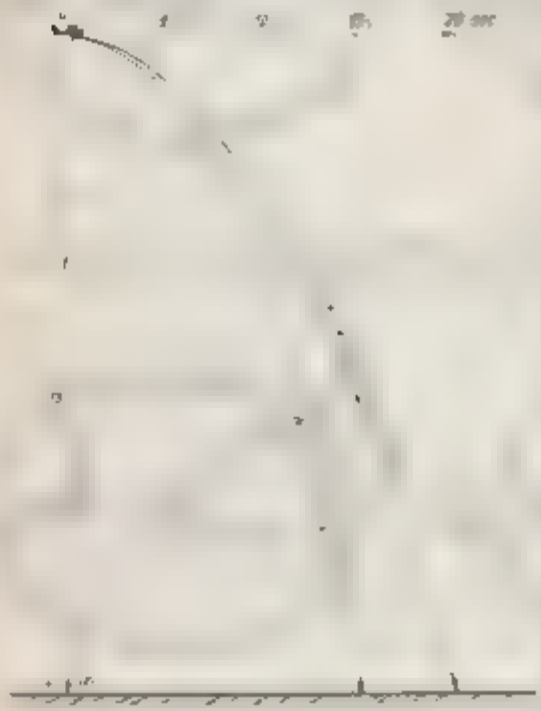


Bild (8) Darstellung der Fallkurve.

Das Flugzeug bewegt sich aber im luftgefüllten Raum. Es wirkt daher der Luftwiderstand auf die Fallbahn ein, so daß sich die Geschwindigkeit der Bombe in der Waagerechten vermindert und die in der Senkrechten infolge der Schwerkraft wirkende Beschleunigung mit Zunahme des Luftwiderstandes allmählich erlischt, bis die Fallgeschwindigkeit ihren höchsten Wert erreicht hat.

[illegible] **das Ziel genauer und sicherer angeflogen werden kann.**

Aus diesen Gründen werden auch die Kontrollwerte für die Fallkurve gegen [illegible] Windrichtung erworben und die Verhältnisse [illegible] Wind festgelegt.

Die praktische Ermittlung der Fallkurve erfolgt in bekannter [illegible] Fallhöhe [illegible] bessere Sicht in der Dämmerung [illegible] Nacht [illegible] ausgeführt und bis kurz nach der Auslösung aus [illegible] Verdunkelungsvorrichtung [illegible] Entfernung gerade werden. Sie leuchten [illegible] die Bombe im Erdboden eingeschlagen ist. Auf diese Weise wird die genaue Fallkurve angefertigt.

Die Kurve wird mit Hilfe von zwei Photokameras, die in einer bestimmten Entfernung nebeneinander aufgestellt werden, in der dreidimensionalen trigonometrischen Lage aufgenommen. Hierbei filmt die eine Kamera das Bombenflugzeug senkrecht nach oben gerichtet in Zeitabständen von einer Sekunde, während die andere Kamera im rechten Winkel zur Grundlinie, horizontal gegen den Einschlagswinkel gerichtet, aufgestellt ist. Letztere ist mit einem Spiegel ausgestattet, der das Bild des in beliebiger Höhe fliegenden Flugzeuges auf die Linse wirft, wobei die Kamera in Zeitabständen von je einer Sekunde betätigt wird und das Flugzeug [illegible] Durch [illegible] regelmäßigen Bewegungen der Filme kann [illegible] Flugzeuges trigonometrisch bestimmt und aus den [illegible] Zeitabschnitten die Geschwindigkeit des Flugzeuges über Grund errechnet.

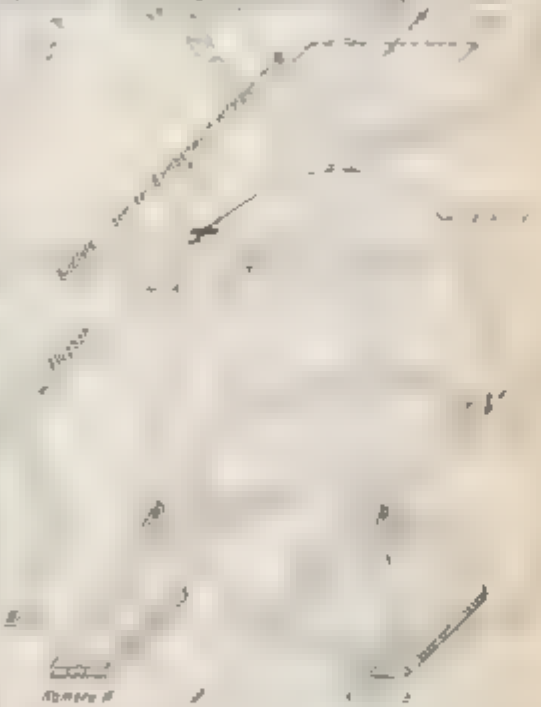


Bild 182. Schematische Darstellung der Anlage für stereometrische Aufnahmen [illegible]

Der Flugweg in der horizontalen und vertikalen Ebene ergibt sich aus den dreidimensionalen Auftragungen der beiden Kameras.

Der Abwurfpunkt der Bombe wird bei [illegible] Abwurf durch Abwerfen einer Rauchpatrone angezeigt, sobald die Bombe die Auftreffstelle verlassen hat. Die Rauchwolke zeigt außerdem die Richtung und [illegible] Geschwindigkeit des Windes an zu dem Zeitpunkt, wo der Bombenwurf erfolgte.

Der Einschlag der Bombe wird von zwei an [illegible] Beobachtern, die an den Bombenschützen [illegible] und [illegible] Zeitpunkt des Auftreffens durch [illegible] von der [illegible] Kamera [illegible]

Eine [illegible] Fallbahn aufgenommen wird.

[illegible] der Bombe, der Flugzeugweg und [illegible] Grunde [illegible] trigonometrisch bestimmt werden. Aus der Entfernung zwischen der Senkrechten des markierten Abwurfpunktes und dem Einschlag der Bombe auf dem Erdboden und der Flughöhe des Flugzeuges im Augenblick des Abwurfes kann der Verhaltewinkel berechnet werden.

Bild 183. Stereometrische Meßkamera für die Aufnahme [illegible] und Japan verwendet wird.

Die Einflüsse auf die Fallkurve wie Windstärke, Bahngeschwindigkeit des Flugzeuges und atmosphärische [illegible] Temperatur und Luftdruck) werden von einer besonderen Station gemessen und bei der Auswertung der Meßaufnahmen für die Auftragung der Fallkurve mit berücksichtigt.

Die zweite Methode, die Fallkurve praktisch zu erproben, beruht auf dem stereometrischen Photoverfahren, das ebenfalls trigonometrisch ausgewertet wird.

Bei diesem Verfahren werden zwei Kamerastationen in einer der Flughöhe [illegible] Entfernung, und zwar mit der Basis rechtwinklig zur Flugrichtung, aufgebaut. Das Ziel, in der Mitte der Basis, wird ebenfalls der einzuhaltenden Wurfhöhe entsprechend entfernt aufgebaut.

Beide Stationen werden mit je einer Meßkamera ausgerüstet, die ein rechteckiges Bildfeld besitzt. Mit der Querseite des Bildfeldes parallel zur Flugrichtung bzw. senkrecht zur Basis, werden die Kameras mit dem Objektiv [illegible] senkrecht nach oben [illegible] Kontaktmagnete durch ein Kabel verbunden. Die Auslösung erfolgt elektrisch über [illegible] Zeitgeber, der auf [illegible] Beobachtungsplatz [illegible] Der Meßvorgang ist [illegible] die die aufgezeichneten Meßstriche der Zeitabstände

der Beleuchtungsgeräte [illegible] sind und [illegible] Auswertung [illegible] Werte liefern.

Da die Photoplatten der Meßkameras [illegible] belichtet werden müssen, [illegible] einer Minutenzeit [illegible] erhalten erreicht die Bombenkurve an der [illegible] beschriebenen Abenddämmerung oder in der Nacht. Das erfordert [illegible] weitere Vorkehrungen [illegible] Flugbahn des Flugzeuges [illegible] unterzeichnet der Flugbahn der Bombe für die Aufnahme sichtbar zu machen. [illegible] wird das Flugzeug mit einem [illegible] nach unten leuchtenden Scheinwerfer ausgerüstet, der die Bahn des Flugzeuges abtastet. Die Bombe erhält [illegible] vor [illegible] Verschlüsse [illegible] oder mehrere [illegible] nach dem Abwurf der Bombe [illegible] werden. Als der Abwurfpunkt wird [illegible] einen aufleuchtenden Blitz kenntlich gemacht.

Die Stationen, die mit den beiden stereometrisch nach oben arbeitenden Kameras ausgerüstet sind, können [illegible] die Aufnahme des oberen Teiles der Kurve verwendet **werden, da der untere Teil außerhalb des Bildfeldes der Kamera liegt. Aus diesem Grunde werden zwei weitere Kameras in einem** [illegible] **Winkel zum Ziel aufgebaut, die, ebenfalls miteinander verbunden, gleichzeitig den unteren Teil der Fallkurve mit Einschlagpunkt aufnehmen.**

Nach erreichter Abwurfhöhe wird die Bahn mit einigen [illegible] Sekunden [illegible] rechtwinklig und in der Mittelebene des Flugzeuges [illegible] Durchgang des Flugzeuges das Bildfeld der ersten Kamera beginnt die Aufnahme zu [illegible] bis die Kameraverschlüsse [illegible] von der Station [illegible] Chronographen [illegible] Meßmarke [illegible] geöffnet [illegible] die Platten [illegible] vergleichbaren Abstand [illegible] Die Belichtungszeit [illegible] Abstand zwischen den Belichtungsstellen [illegible] dem Chronographen mit dem Pendelschlag [illegible] Die Belichtungen werden so [illegible] bis das Flugzeug und die [illegible] aus dem Bildfeld der Kamera verschwunden sind. Die Aufnahme des [illegible] Teiles der Bombenbahn erfolgt auf der [illegible] Weise [illegible] dann aus den Platten der vorgenannten [illegible] Kameras nach [illegible] der Bombe erfolgt ist. Diese Versuche werden [illegible] **mehreren Tagen wiederholt** [illegible] Aufnahmen erhalten, aus denen **der genaueste Wert** für die Auftrittslage der Kurve entnommen werden kann.

Parallel zu diesen Versuchen werden die Wetterverhältnisse genau erforscht und durch Messungen, die für die Auswertung der Kurve von großer Wichtigkeit sind, festgelegt.

Die entwickelten Stereometrischen [illegible] Photoplatten ergeben folgendes Bild: Die Bahn des Flugzeuges wird durch einen langgezogenen geraden Strich **markiert, der infolge der öfters unterteilten Belichtungszeit unterbrochen ist.** In [illegible] Bahn abzweigt. Auch diese ist unterbrochen [illegible] wie die Flugbahn des Flugzeuges. Der Punkt [illegible] der Abwurfpunkt der [illegible] Bahn der Fallkurve der Bombe. Die Anfangs- und Endpunkte der Teilstrecken der beiden Bahnen bilden die Meßpunkte [illegible] ausgewertet, für die trigonometrische Berechnung [illegible] werden die gefundenen Punkte aufgetragen und zu einer Kurve, der Fallkurve verbunden.

Diese Kurve, die in erster Linie von der Bombenform und in zweiter Linie von der Flugzeuggeschwindigkeit abhängig ist, dient als Unterlage für die Berechnung und zur Kontrolle von Zielgeräten.

Für den [illegible] Bombenwurf [illegible] Zielgerät [illegible] nicht nur [illegible] wollen, der [illegible] vor kommende [illegible] Bahn des Flugzeuges und [illegible] verschiedener Bahnen [illegible] kann [illegible] auch als Instrument zur Messung der Geschwindigkeit [illegible] werden.

[illegible]
Bomber. Ziehen auf dem Fußboden die Abwurfbahn

Bei der Konstruktion [illegible] wird besonderer Wert darauf gelegt, die Zielsicherheit von den Schwankungen des Flugzeuges [illegible] abzumindern [illegible] Handhabung einfach [illegible] und alle Nebenarbeiten [illegible]

Die Bewegung der Zielgeräte im Kampfflug wird durch die unvermeidlichen Schwankungen des Flugzeuges erschwert, wodurch die Richtung der Waffe beeinflußt wird. Deshalb ist es zu Recht zu tragen, wenn die Waffe [illegible] Schwankungen des Flugzeuges unabhängig [illegible] wenn es erreicht wird, durch die Gesamtheit erreicht wird, die [illegible] Zeit und Geduld [illegible] werden.

Diese Hilfsmittel können sein

1. **eine Kreiselvorrichtung,**
2. **ein pendelnd angebrachtes Fadenkreuz und**
3. **eine Libelle**

[illegible] gebaut, so daß die absolute Senkrechte durch Längs- und Querlibellen kurz vor dem Anflug des Zieles, entsprechend der Flugzeuglage eingestellt werden muß.

Die optischen Instrumente dagegen machen von den Hilfsmitteln reichlich Gebrauch.

Die Kreiselvorrichtung ist sehr kompliziert, benötigt einen großen Einbauraum, besitzt ein großes Gewicht und ist in der Herstellung sehr teuer, weshalb von dieser Vorrichtung kaum noch Gebrauch gemacht wird.

Das pendelnde Fadenkreuz muß zur Erhaltung der vertikalen Lage eine entsprechende Masse besitzen. Infolgedessen hat es bei nicht geradlinigen Flügen die Tendenz, Schwankungen auszuführen, welche zwar durch Flüssigkeitsdämpfer [illegible] werden, aber [illegible] bei den Konstruktionen wird durch die Projektion der Zielmarke ins Gesichtsfeld ein nicht unbeträchtlicher Lichtverlust verursacht.

Die Anordnung und Verwendung [illegible] Libelle [illegible] daher [illegible] sein.

Die bekannteste der Libellenkonstruktionen ist die von Goerz patentierte Fokuslibelle der in den [illegible] Staaten verwandten Goerz [illegible] Schreiber.

Bei [illegible] Libellenkonstruktionen ist die Libellenblase so angeordnet, daß sie, über das Visier auf sichtbar ist. Hierdurch wird aber die Aufmerksamkeit des Beobachters geteilt, da er neben dem eigentlichen Visieren, durch welches das Instrument in der richtigen Lage gehalten wird, den Schwankungen des Luftfahrzeuges durch [illegible] Bewegung [illegible] entsprechend den Libellenausschlägen entgegenarbeiten muß.

Bild 185. Oberstes [illegible] gebautem Wimperle [illegible] gelöteten Fenster [illegible]

Bei den Goerz-Abwurfsrohren wird [illegible] der [illegible] Anordnung und Konstruktion der Fokuslibelle die Richtung der Visierlinie durch Lageveränderung des [illegible] der Schwankungen des [illegible] gar nicht berührt, da die Libellenblase immer in der vertikalen Achse des [illegible] liegt. Auch ist ein Lichtverlust, wie durch die Projektion von Kreuz- oder Pendelmarke in das Gesichtsfeld verursacht, nicht vorhanden.

Während die amerikanische, englische, französische Fliegertruppe fast aus [illegible] mechanische [illegible] verwendet haben, [illegible] Japan und [illegible] auf [illegible] das optische Visiergerät [illegible]

Das [illegible] mechanische Gerät [illegible] Anbringung des [illegible] eine dreieckige Form. Die obere Zange war als [illegible] mit der das

Bild 186. Anbau eines mechanischen Goerz-[illegible] mit Nachtbeleuchtung an der Außenverkleidung eines deutschen Kampfflugzeugs aus dem Jahre 1918

Visier entsprechend dem Vorhaltewinkel verschoben werden konnte. Am unteren Ende war in einem rechteckigen Rahmen das Fadenkreuz mit dem Korn angebracht, das als Einlauflinie für das Ziel benutzt wurde. Das ganze Gerät konnte um seine Achse gedreht werden, um die senkrechte Achse des Visiers einstellen zu können.

Das Goerz-Abwurfsrohr ist ein terrestrisches Fernrohr mit 15-facher Vergrößerung. [illegible] der Bildebene des Objektivs befindet sich die Fokuslibelle. Ihr Krümmungsradius ist gleich der Brennweite des Objektivs, wodurch erreicht wird, daß der Punkt des sichtbaren Geländes, der jeweils sich senkrecht unter dem Flugzeug befindet, mit der Libelle zusammenfällt. Hierbei ist es vollständig [illegible] das Korn [illegible] wenn [illegible] eine genaue Deckung der Libelle mit dem Zielpunkt herbeigeführt wird.

Fügt man nun zwischen der Libelle und Auge ein Okularlinsensystem ein, so erhält man in der ganzen Anordnung ein Visierfernrohr, das sich zur Ortsbestimmung des Flugzeuges über der Erde sehr gut eignet. Schwenkt man das Fernrohr um den Mittelpunkt der Objektivlinse [illegible] Bild 187 so wandern die

Libellenblase und der Fußpunkt in Gesichtsrichtung über die Bewegungen sind nach Richtung und Maß gleich, d. h. alle, beide bleiben in Deckung.

Das astronomische Fernrohr eignet sich wegen seiner bildumkehrenden Eigenschaft nicht als Visierinstrument, weil dadurch alle Bewegungen in entgegengesetzter Richtung zu erfolgen scheinen, als sie tatsächlich vor sich gehen, und die Orientierung sehr erschwert wird. Diesem Übelstande wird abgeholfen, indem das einfache astronomische Okular gegen ein bildumkehrendes terrestrisches Okular vertauscht wird.

Durch Vorschalten zweier Spiegel vor das Objektiv (1), Bild 187, von denen der eine (9) fest und der andere (10) um den Punkt (13) drehbar ist, kann man nun auch jeden seitlich vom Fußpunkte gelegenen Erdpunkt mit der Libellenblase zur Deckung bringen. Steht der Spiegel (10) zum festen Spiegel (9) parallel, so fallen, genau wie bei der Anordnung ohne Spiegel, Fußpunkt und Libellenblase zusammen. Dreht man aber den Spiegel z. B. um $22\frac{1}{2}°$, so wird nach dem Reflektionsgesetz die Sehlinie um 45° geschwenkt, und ein unter diesem Winkel vom Fußpunkt abliegender Erdpunkt wird jetzt vom Objektiv (1) am Ort der Libellenblase abgebildet.

Um jeden beliebigen Winkel messbar einstellen zu können, wird der Spiegel (10) mit einer Einstellvorrichtung verbunden. Diese Vorrichtung besteht aus einem Schneckenrad (11), das mit dem Spiegel fest verbunden ist und in das eine Schnecke (12) eingreift. Eine Drehung der Schnecke in der einen oder anderen Richtung bewirkt eine entsprechende Drehung des Spiegels um die Achse (13). Mit der Schnecke wiederum ist eine Teilscheibe (14) verbunden, welche die Richtung der Visierlinie gegenüber der Lotrechten in Graden abzulesen gestattet.

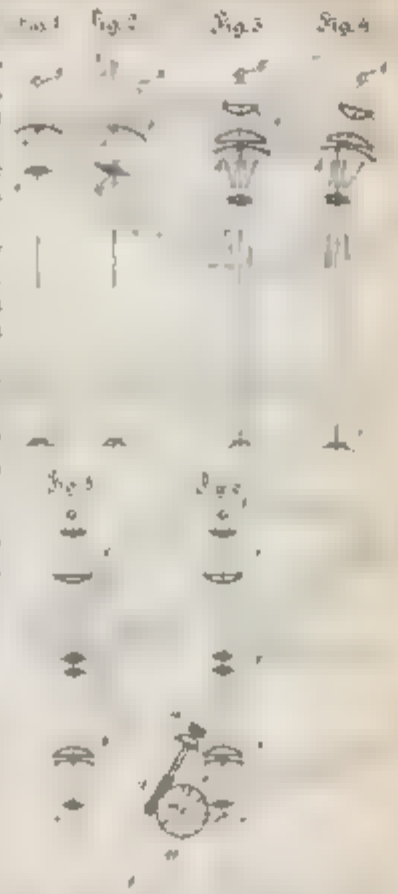


Bild 187. Schema des Visiers Bombenabwurfrohr

Auf dieser optischen Grundlage beruhen die Konstruktionen der Visiere Bombenabwurfrohre mit Fokuslibelle.

Die in den Instrumenten leicht auswechselbar angeordneten beleuchtbaren Fokuslibellen sind so konstruiert, daß die Fluchtlinien durch ein beigegebenes Vor

richtungsfeder, mehr oder weniger bis zu dem äußersten Volumen vermehrt, vermindert oder ganz abgeschlossen werden kann. Hierdurch wird erreicht, daß bei Temperaturschwankungen stets und sofort die Blase in jedem gewünschten Maße reagiert oder bei Trübung der Flüssigkeit eine Reinigung durch Auswechseln der Fokuslibelle behoben werden kann. Die Größe der Libellenblase kann durch einen bestimmten Einstellknopf nach Belieben eingestellt bzw. bei Temperaturschwankungen der Volumenänderung in der gleichen Größe erhalten werden.

Das neueste, die beiden Abweichungen bisher wurde auf dem [illegible] Vorteile verwandten Abweichungen [illegible]. Es beruht auf einem besonderen Aufbau und einem [illegible] mehr auf Verschaltung der durch Seitenwind verursachten Seitenabweichungen des Flugzeuges. Dieses ist verbunden [illegible] der Optik bei [illegible] Einrichtung zur Ausschaltung des Einflusses der Seitenwandung auf die Richtung des abgeworfenen Flugzeuges. Ferner besitzt das Gerät eine [illegible] auf der Navigation [illegible] Wasserwaage [illegible] Stoppuhr [illegible] zur Bestimmung des Verschlußzeitpunktes für den Bombenwurf.

Das Gerät [illegible] Bild 188, ist mit einem am unteren [illegible] Ende angeordneten drehbaren Reflektor [illegible] versehen, der mechanisch mit der Einstellscheibe [illegible] verbunden ist.

[illegible] Drehung der Einstellscheibe kann bis die Visierlinie um 75° nach vorn und [illegible] nach [illegible] verstellen. Da das [illegible] betragen [illegible] eine Beobachtung des Erdobertrages bis zum [illegible] Grad möglich, ohne daß das Rohr [illegible] werden braucht. Das Okular [illegible] kann durch Drehen des [illegible] Einstellung [illegible] Kreuzungspunkt [illegible] Fadenkreuzes, [illegible] angestellt werden, wobei die Zeichnung [illegible] den Wert der Einstellung in Dioptrien angibt.

Mit [illegible] durch Kugelgradüberlegung [illegible] des Fernrohrs [illegible] Gradbogen [illegible] des Fernrohrs [illegible] und [illegible] Grad [illegible] Durch [illegible] Hebel kann der Einstellung mit dem Fernrohr fest verbunden werden. Ein [illegible] Ring V [illegible] der Einstellung des Auges abwärts. Mit dem Ring V ist innen ein Zeiger Q verbunden, so daß an der oben erwähnten Gradüberlegung [illegible] Richtung der Einstellung des Auges V kontrolliert werden kann. Dieser Zeiger [illegible] so angeordnet, daß er über den Zeiger P hinweggleiten kann.

Zur Ausschaltung der Seitentrift ist das ganze Instrument in einem Außenrohr [illegible] die gemeinsame Achse des Sehrohres und des Außenrohres drehbar gelagert. Die gegenseitige Stellung beider Rohre kann an der Seitentriftskala [illegible] abgelesen und durch eine Verriegelung S festgelegt werden.

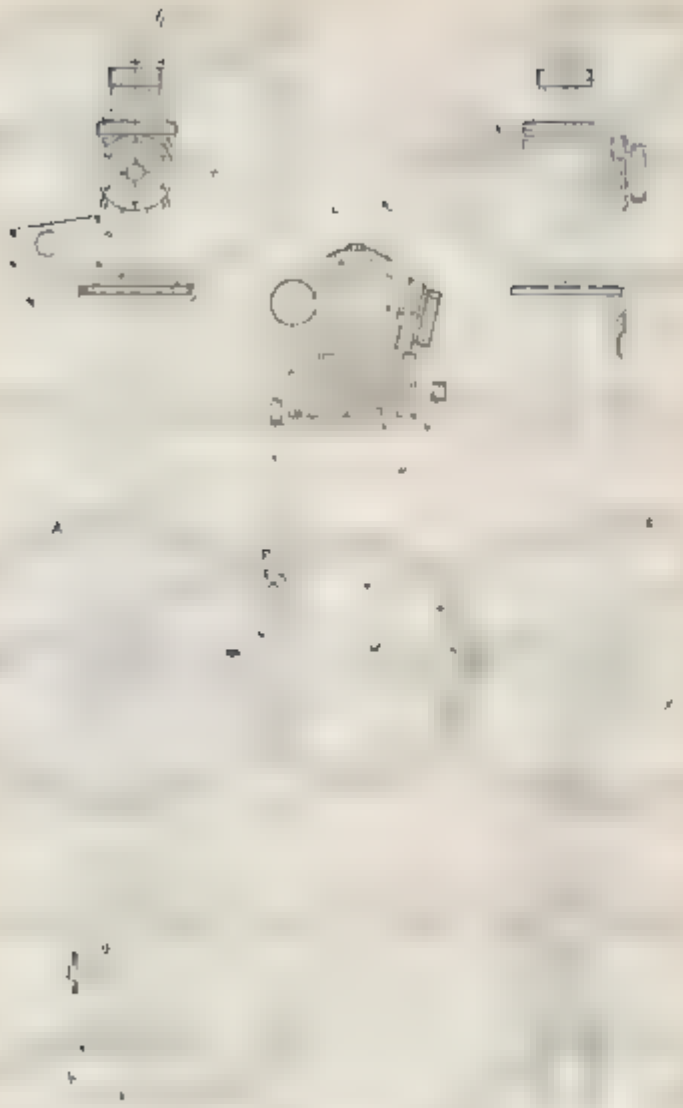


Bild 196. [illegible] Goerz-Abwurfgerät

[illegible] Erreichung des Vorhaltewinkels unter Ausschaltung jeglicher Rechenarbeit dient der zum Fernrohr in bequemer Bedienungshöhe angebrachte Walzentabelle [illegible]. Im Innern dieses Gehäuses befinden sich drei [illegible] Walzen, auf einer [illegible] Achse, die durch einen Knopf [illegible] gedreht werden können. Auf den Walzen tragen abwechselnd Streifen von Vorhaltewinkeln vor der [illegible] Verbindung [illegible]. Die untere Walze gibt mit [illegible] den Winkel der eingestellten Flughöhe [illegible] Hauptträger bei [illegible] eine Tabelle [illegible] welcher die [illegible] Meßstrecke [illegible] Erreichung [illegible] war. Die Mittelwalze wird durch [illegible] von [illegible] bis [illegible] Aus diesem Grunde [illegible] Marke [illegible] der Angabe [illegible]. Die [illegible] und obere Walze [illegible] des Angriffs der Vorhaltewinkel [illegible] Bomben zur Verwendung kommenden Bomben. Zwischen den [illegible] Vorhaltewinkel [illegible] proportionale Zeichnung [illegible] der Geschwindigkeit des Flugzeuges [illegible] Durch Drehen [illegible] Knopfes werden die drei Walzen der Walzentabelle, die die [illegible] Geschwindigkeit, den Vorhaltewinkel und die gestoppte Zeit anzeigen. Durch Einstellen der zum Übersteigen der Meßstrecke in der mit dem Knopf K eingestellten Flughöhe benötigten Stoppzeit wird also automatisch, ohne jede Rechenarbeit, der gewünschte Vorhaltewinkel angegeben.

Elektrische Bole [illegible] Fokus-Bell, [illegible] Stoppuhr vervollständigen die Einrichtung.

Das Abwurfsehrohr Goerz-Boykow.

Die [illegible] Einrichtungen der Goerz-[illegible] Walzentabelle [illegible] Stoppuhr [illegible] Einrichtung [illegible] Boykow [illegible]. Diese [illegible] der [illegible] Einrichtung zur [illegible] des Vorhaltewinkels [illegible] Flugzeugen noch folgende wesentliche Vorteile auf:

1. Die horizontale Anfangsgeschwindigkeit der Bombe wird vollkommen automatisch berücksichtigt.

2. Der Vorhaltewinkel kann der durch ein bestimmtes Moment des Abwurfes wird automatisch angezeigt.

[illegible] die denkbar einfachste jede Rechenarbeit [illegible]

Bei dem [illegible] Abwurfsehrohr Goerz-Boykow wird [illegible] Vorhaltewinkel ohne besondere Messung der Geschwindigkeit automatisch angezeigt.

In der [illegible] Skala ist die Visierlinie durch das Doppelfadenkreuz [illegible] Fernrohr deshalb angebracht ist. In dem [illegible] dieses [illegible] ein Stift [illegible] mit der Schraubenspindel [illegible] parallel zur [illegible] Bahn der Bombe vom Flugzeug aus gesehen gelagert ist und durch den Antriebsmechanismus [illegible]

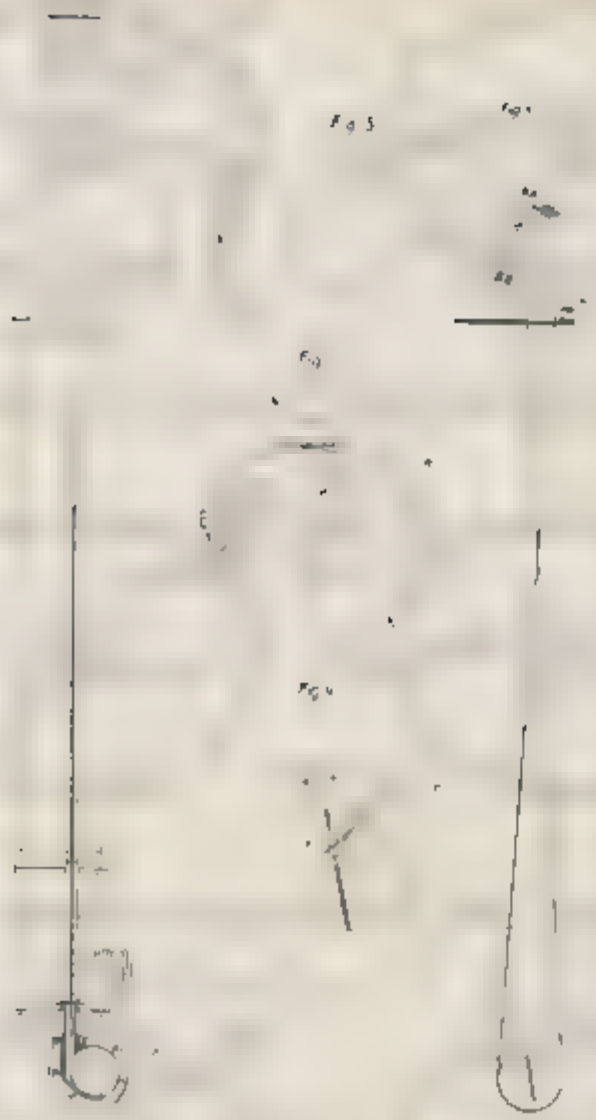


Bild 189. Zusammenstellungszeichnung des Sperry-Berkow-Abwurfgerätes mit Automatik

gestaltet wird verbunden ist. Die Visierlinie wird in Bewegung gesetzt, da das Zielfernrohr von der Schraubenmutter [illegible] sich jetzt mit gleichförmiger Geschwindigkeit nach unten bewegt, mitgenommen wird. Da nun die Bewegungen der Visierlinie und des Zielfernrohrs nach verschiedener Richtung erfolgen, entfernen sich [illegible] beide voneinander und treffen später wieder zusammen. In dem Moment, wo [illegible] und [illegible] zusammenfallen, ist der richtige Visierwinkel eingestellt, unter dem abgeworfen werden muß.

Die Bewegung der Visierlinie ist abhängig von der Fallgeschwindigkeit und wird durch die Feder [illegible] nach [illegible] bewegt, wo [illegible] Geschwindigkeit des Antriebmechanismus (Uhrwerk) und von dem Abstand PF = r. Aus diesen Größen der Fallzeit der Bombe bis zur Fallinie und dem Rückstellwinkel [illegible] der Vorhaltewinkel bestimmt. Die Einstellung des Rückstellwinkels erfolgt mit Hilfe der Schraube [illegible] an der [illegible] Skala [illegible].

Zum Ein- und Ausschalten des Antriebmechanismus Uhrwerk dient der Einrückhebel [illegible].

Da das Gelände in der Fluggeschwindigkeit ohne Betätigung des Uhrwerks [illegible] bei einem gewissen Bereiches abgeschätzt [illegible] ist die Visieränderung von Hand durch Knopf [illegible] vorgesehen, durch dessen Betätigung lediglich das Reflektionsprisma Pr gedreht wird.

Der Knopf [illegible] wird durch eine Feder nach dem Loslassen automatisch wieder in die Ursprungsstellung [illegible] gebracht. So ist durch die vorerwähnte [illegible] Visieränderung von Hand kein Fehler in der nötigen Übereinstimmung des Visierwinkels mit der Stellung des Reflektionsprismas entsteht.

Um beim Anfliegen des Zieles dem Piloten Zeichen für die Kursänderung geben zu können, sind die Instrumente mit einem elektrischen [illegible] bestehend aus einem Geber und einem Empfänger, ausgerüstet.

Der elektrische Geber ist auf der Fußplatte, auf der das Sehrohr gelenkig gelagert ist, montiert und be-

Bild [illegible]. [illegible] der Anlage des [illegible] Sperry-Berkow-Abwurfgerätes [illegible]

steht aus einer Anzahl der Drehrichtung entsprechend angeordneter Kontakte durch die der am Armaturenbrett des Piloten montierte Empfängerzeiger betätigt wird. Diese Korrekturen erfolgen automatisch dadurch daß [illegible] das Fernrohr bedeutet das Abwurfrohr [illegible] daß das [illegible] und gleichzeitig [illegible] Durch die [illegible] der entsprechende Kontakt [illegible] und die [illegible] Empfänger leuchtet entweder rechts oder links von der roten Mittelmarke auf und gibt dadurch dem Piloten das Zeichen daß er entsprechend der aufleuchtenden Lampe, nach rechts oder links steuern muß.

Als Stromquelle [illegible] für die Beleuchtung als [illegible] Richtungsweiser, dient der im Flugzeug vorhandene Generator mit seiner Batterie [illegible] 12 Volt Spannung.

Am unteren Ende des Abwurfrohres befindet sich eine Kardanung mit Lagerungszapfen zum Einsetzen in die Fußplatte. Darunter befindet sich noch eine Kappe die [illegible] Die [illegible] Fußplatte [illegible] Flugzeug [illegible] während das Sehrohr [illegible] wird und der Grundplatte herausgenommen und an der Vorderwand des Flugzeuges befestigt werden kann.

Das Goerz-Universalgerät für Navigation, Höhenmessung, Feuerleitung und Bombenwurf aus Flugzeugen

Die verschiedenartige Verwendung der Aufklärungs- und Beobachtungsflugzeuge [illegible] die [illegible] Aufgaben hat [illegible] Beobachter und einem Instrument gebracht [illegible] daß man [illegible] die Horizontalentfernung bei bekannter Höhe [illegible] Flugzeuges [illegible] bestimmen kann. Das Goerz-Gerät hat [illegible] Abwurfrohr [illegible] Fernrohr [illegible] dieser Aufgaben [illegible] Abwurf von Bomben [illegible] und außerdem noch für die Navigation [illegible] Dem [illegible] nachstehende Goerz-Gerät [illegible] auf dem [illegible] die oben erwähnten Aufgaben [illegible] der auch die Feuerleitung einer Batterie vom Flugzeug aus vorgenommen werden kann.

Das Instrument besteht aus einem [illegible] Fernrohr mit den bekannten optischen Daten des Goerz-Abwurfrohres [illegible] Höhenmessung [illegible] Geschwindigkeit und [illegible] Abstriftkorrektur [illegible] Drehbar [illegible] von der Drehung unabhängigen [illegible] daß die Ablesung auf [illegible] Kreisen [illegible] kann.

Der Tiefenwinkel wird in einem Bereich von 15° nach rückwärts bis 75° nach vorwärts durch Drehen des Visierkörperhauptes 3 mittels eines [illegible] Kreisbogenstreifens [illegible] und an dem Index 4 der Seitentrommel abgelesen.

Zwecks Messung der Höhe bei bekannter Karten-Distanz, oder der Karten-entfernung bei bekannter Höhe ist das Instrument mit einer telemetrischen Vorrichtung versehen die aus zwei in einem Gehäuse [illegible] und einer [illegible] besteht. [illegible] bei Einstellung der Höhe die Messung der Horizontalentfernung [illegible] Flugzeuges und dem [illegible] oder bei Einstellung einer bekannten Karten-Distanz zwischen zwei bekannten Punkten auf der Karte, von der einer überflogen werden muß, die Messung der Höhe über Grund vorzunehmen. Die Resultate beider Messungen sind unmittelbar auf dem Skalenring 6 abzulesen.

[illegible]

Außerdem besitzt das Instrument die normale Ausrüstung des Goerz-Abwurfsehrohres für den Bombenwurf und für die Bestimmung der Geschwindigkeit über Grund [illegible] und der Abtrift mittels Horizontskala 9 und eines Steuerstriches im Fernrohr.

Weiter ist das Instrument mit einer Einrichtung 10 für die notwendige Korrektur des Einflusses des Seitenwindes auf die Bombe versehen.

Ferner dient eine Spezialstrichplatte im Fernrohr selbst, die mit horizontalen Strichen in besonders berechneten Intervallen versehen ist, dazu, die Geschwindigkeit der Reihenfolge photographischer Aufnahmen bei Reihenbildern je nach Höhe und der Geschwindigkeit des Flugzeuges zu bestimmen.

[illegible] Libellentabelle mit regulierbarer und beleuchteter Libellenblase vervollständigt die Ausrüstung.

[illegible] Skala und mit Nachtbeleuchtung ausgerüstet. Das ganze Instrument ruht auf einem Stoßdämpfer und ist mit einem Richtungsweiser versehen, um den Piloten einwinken zu können.

Die verschiedenen Aufgaben, die das Instrument durch die vorstehend beschriebenen Einrichtungen zu lösen imstande ist, sind folgende:

I. Als Navigationsinstrument

a) zur Bestimmung der relativen Geschwindigkeit,

[illegible] zur Bestimmung des Abtriftwinkels.

Diese Bestimmungen können nicht nur mit den bisher verwendeten Methoden [illegible] Anwendung des über gegenüber Grundes, durchgeführt werden, sondern

auch durch Annahme eines Maßstabes im Gelände, das in der Fluggerichtung oder in der Achse des Apparates liegt, ein Fall der häufig eintritt, wenn das überflogene Gelände wegen Wolken nicht sichtbar ist.

2. Als Beobachtungsgerät.

Mit diesem Sextanten kann man, als Beobachtungsgerät verwandt, die altimetrischen und planimetrischen Koordinaten irgendeines Geländepunktes unter

Bild 192. Kopf des Goerz-Universalgerätes mit der Wolkentabelle des Nichtfliegers und der telemetrischen Vorrichtung zur Messung der horizontalen Entfernung zwischen dem Fußpunkt des Flugzeuges und dem anvisierten Hilfspunkt im Gelände

der Bedingung bestimmen, wenn das Flugzeug, auf welchem das Gerät angebracht ist, in Verbindung mit einer Erdstation (Batterie) die mit einem normalen Winkel- und Höhenmesser und einem Fernrohr ausgerüstet ist, arbeitet.

Das Verfahren besteht also darin, zu nachdem das zu bestimmende Ziel in der eben Ebene, wie die gewählte Richtlinie, oder gegenüber dieser Ebene **höher oder tiefer liegt.**

Die Station muß das Flugzeug durch einen Winkelmesser oder ein anderes derartiges Instrument verfolgen, während der Beobachter im Flugzeug mit dem Neigungsmessungsgerät das Ziel anpeilert, nachdem er mit der entsprechenden Vorrichtung die Flughöhe eingestellt hat.

Wenn das [illegible] auf der Erdoberfläche der Fokalebene zur Deckung kommt, gibt der Beobachter im Flugzeug [illegible] und in diesem Moment muß die Station den Neigungswinkel und den Geländewinkel des Flugzeuges [illegible] **über der Station an ihrem Instrument ablesen.**

Der Beobachter des Flugzeuges teilt der Station seine Feststellung [illegible] abgesandten Kontrollmessung mit, die im Fernrohrmessgerät unmittelbar sichtbar ist.

Der [illegible] mittelten Faktoren genügen, wenn das Ziel in der Nullebene liegt.

Wenn aber das Ziel sich höher oder tiefer befindet, muß der Beobachter noch einen dritten Faktor ermitteln und zwar den Neigungswinkel [illegible] **und das [illegible] in dem Augenblick der Übereinstimmung [illegible] der Luftbildplatte befunden hat.**

Dies erfolgt durch die Ablesung auf dem drehbaren Teilkreis I.

Nach [illegible] Faktoren kann [illegible] der Station nicht [illegible] den Fußpunkt des Flugzeuges zu bestimmen, da sich aus der Karte die entsprechende Neigung, in der sich das Flugzeug bewegt, feststellen und aus der [illegible] eine Strecke, gleich der horizontalen Entfernung des Flugzeuges, die auf Grund der Höhe des Flugzeuges und eines beobachteten Geländepunktes leicht **errechenbar ist, übertragen läßt.**

Der Beobachter [illegible] und von der Station [illegible] **Karte übertragen.**

[illegible] Nullebene [illegible] wenn [illegible] Punkte [illegible] entsprechenden Strecken auf der Karte [illegible] Mittelpunkte mit dem Fußpunkt des Flugzeuges und deren Radien [illegible] vom Fußpunkt [illegible] horizontalen Entfernungen [illegible]

Der [illegible] Schnittpunkt der [illegible] Kreise ist die Lage des [illegible]

[illegible] durch [illegible] Durchwurf [illegible] aus [illegible] Platte [illegible] Form und [illegible] Photoapparates des Flugzeuges [illegible] unmittelbar das [illegible] einer Photokarte notwendige Rechenbuch [illegible]

Das [illegible] gerät [illegible] verwandt [illegible] bekannter [illegible] der Kappeler [illegible] der am Fehlerbr angeordneten [illegible]

Die erwähnten [illegible] Abwurfrohre haben den großen Vorteil, daß ihre Verwendung in der Hand von [illegible] geschien Bombenschützen [illegible] Bombenwurfe durchzuführen [illegible] und ihre Einrichtung, [illegible] der [illegible] und der [illegible] Anbringung, die Höhe [illegible] und unbeeinflußt von der augenblicklichen Flugzeuglage konstant gehalten werden kann.

Dies bedeutet eine wesentliche Entlastung des Schützen, da er frei von den Schwankungen des Flugzeuges in der Quer- und auch in der Längsrichtung das Ziel anvisieren, anfliegen und mit Bomben bewerfen kann.

Die Abwurfvorgänge von Hand [illegible] Grenzbomben [illegible] Bomben [illegible] genannt, entwickelt. [illegible]

Verschiedene Firmen [illegible] für den Einbau [illegible] Flugzeuge diese Visiere, da sie einfacher zu bedienen sind, keine allzu umfang[illegible] vor allem für Nachtbombenangriffe wegen der Licht- und Schwerhaltmesse [illegible] erscheinen.

Das Goerz-Bombenvisier „G"

Die Firma Goerz hat ein einfaches Bombenvisier „G" entwickelt, das mit Benutzung einer Stoppuhr die Messung der Geschwindigkeit, der Höhe und der Zielentfernung des Vorhaltewinkels und damit eine genügend genaue Messung allein in der Bestimmung des Abwurfmomentes gestattet.

Das Instrument besteht aus einer mit drei Aufhängeschlitzen versehenen Grundplatte [illegible] die Drehachse 4 vertikal verschwenkt und durch den Klemmhebel 5 in beliebiger Stellung festgeklemmt werden kann. [illegible] Drehachse 7. An deren unterem Ende befindet sich der Visierrahmen 8 mit [illegible] Ende der Visierschlitzen 9.

Der an der Drehachse 7 angebrachte Zeiger [illegible] der Seitentrift an der Skala 10, deren größter Einstellbereich ± 20° beträgt und von 5° zu 5° unterteilt ist. [illegible] Abwurfskala [illegible] einfang gehindert und durch [illegible] Sperrhebel [illegible] sichtbar.

Am Rahmen 11 ist seitlich die Querlibelle 14 für das bequeme Ausnivellieren des Gerätes beim Einbau in das Flugzeug und Längslibelle 15 für die horizontale Einstellung des Gerätes, während des Zielens [illegible].

Die Visierkimme 16, die mit dem Zeiger 17 fest verbunden ist, kann durch Drehen der Einstellspindel 18 seitlich verschoben werden, wobei der Zeiger [illegible] der Querlibelle läuft.

Das Instrument „G" wird mit 4 Abwurfskalen für 180, 200, 220 und [illegible] Fluggeschwindigkeit des Flugzeuges [illegible] Fluggeschwindigkeit und den [illegible] Vorhaltewinkel [illegible] der Vorhaltewinkelgeber 9 aus hier [illegible] Die Skala [illegible] Jede der Skalen [illegible] die Höhe und die geoffnete Zeit eine Grundskala, auf der [illegible] der entsprechenden Bombe abgelesen und eingestellt werden kann.

Bei dem Teilstrich 20,5 befindet sich eine Marke, die für die Geschwindigkeitsmessung des Flugzeuges über Grund Verwendung findet.

Auf den Abwurfskalen sind ferner zwei mit Höhe und geöffneter Zeit be[illegible] Die [illegible] Vorhaltewinkel [illegible] der mittleren [illegible] Höhe [illegible] und [illegible] Abwurfmomente [illegible] Abwurfmomente [illegible] Bomben [illegible]

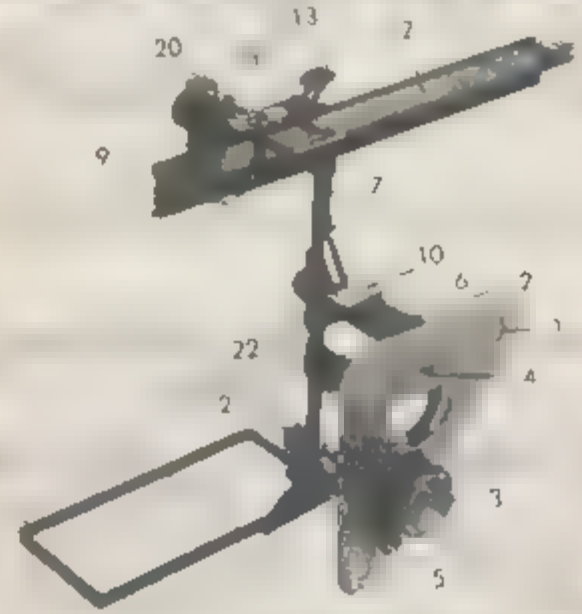


Bild 193 Goerz-Bombenvisier, Muster G

Durchwand [illegible] Stoppuhr in Gang gebracht [illegible] Durchwanderung des [illegible] Erst dann wird der rechte [illegible] Zeiger [illegible] Zum Durchwandern des Zieles durch die Visierkimme ist die Bombe abzuwerfen.

Wenn [illegible] das [illegible] Stoppuhr nicht [illegible] kann [illegible] Stoppuhr [illegible] werden. Dies geschieht [illegible] der [illegible] Kurbel [illegible] der Vorhaltewinkelgeber [illegible] an der Vorhaltewinkel 7 der Visierrahmen [illegible] Der Pfeil [illegible] Stoppuhr [illegible] Vorhaltewinkel des Bombenvisiers [illegible] Alle weiteren Handhabungen erfolgen in normaler Weise.

Am Einstellrahmen befindet sich das Lampengehäuse 2 [illegible] in welchem ein elektrisches Lämpchen eingebaut ist. Dieses beleuchtet die Visierkimme 1 [illegible] und Abweiskalen. Ein [illegible] eines Lampengehäuses 2 [illegible] eingebauten [illegible] ist am Visierrahmen 8 angebracht, das zur Beleuchtung des Zielkreuzes dient. Ein weiteres Kabel führt vom Lampengehäuse 22 [illegible] Visierplatte [illegible] gebrachten Schaltkontakten [illegible] von denen [illegible] an der Oberfläche 7 montierten Stecker 22, während durch ein gleiches Kabel das Lampengehäuse 21 mit dem Stecker 22 direkt verbunden ist.

Bei der Lampe werden [illegible] Kabel mit Stecker [illegible] an dem Stecker 22 bzw. an der Bordbatterie, angeschlossen und von dieser gespeist.

Die Leuchtstärke der Lampe kann durch [illegible] im Stromkreis eingeschalteten Schalter mit Regulierwiderstand [illegible] unterschiedlich reguliert werden.

Automatisches Bombenabwurfvisier Gloerz [illegible]

Das [illegible] automatische Bombenabwurfvisier [illegible] Firma Gloerz in Braunschweig ist ein Instrument, das eine hohe Leistungsfähigkeit des automatischen Abwerfens aus Kampfzügen auf feste und bewegliche Ziele in einfachster Art und Weise gewährleistet.

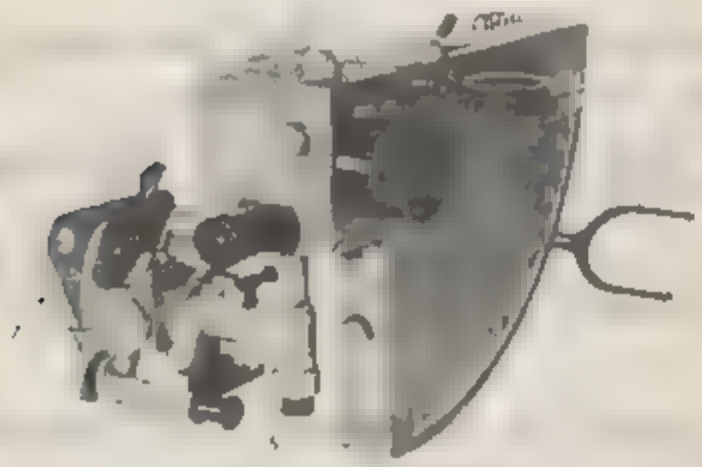


Bild 94. Gloerz-Bombenvisier Muster I.

Die rechte Bedienungsart und die [illegible] des automatischen Bombenwurfes gehen obengenannten Instrumenten anderer [illegible] gleichen Zwecke dienenden Instrumenten, wesentliche Vorteile, die darin bestehen, daß

1. [illegible] die Geschwindigkeitsangabe keine Nebenarbeit mehr erforderlich ist,
2. es gegen bewegliche Ziele verwendet werden kann,

3. es [illegible] weiteren Bildungen benötigt wird, [illegible] selbst gerichtet ist und alle Einstellungen kurz vor dem Ziel vorgenommen werden können,
4. für jede Höhe und Geschwindigkeit des Flugzeuges die Einstellung des Vorhaltewinkels nur geringe Zeit erfordert, [illegible] Vorkehrungen [illegible] getroffen werden können, so daß die Aufmerksamkeit des Beobachters nicht gestört und unter den Umständen [illegible] Flugzeuges nicht allzusehr abgelenkt wird,
5. zur Einwirkung des Flugzeuges gegen das Ziel außerordentlich wenig Zeit erforderlich ist,
6. es sehr leicht und in der Bedienung sehr einfach ist,
7. die [illegible] Abwurf [illegible] sowohl [illegible] Visier selbst vorgenommen, aber auch von Hand aus erfolgen kann,
8. der Einfluß der Seitenwinkel auf die Bombe durch [illegible] Vorrichtungen [illegible] ausgeschaltet wird,
9. die Schwierigkeit der Kontrolle der Bombe nach dem Abwurfe [illegible] vorgesehen ist und endlich,
10. daß Vorhaltewinkel gegeben und die die Anwendung des Bombenvisiers auch bei Abtriftwinkeln bis zu 60° nach beiden Seiten gestatten.

[illegible] des Zielpunktes [illegible] Ziele während einer konstanten Zeit über Kimme 1 und Korn 2 durch Betätigung eines Kordelknopfes 3.

Durch [illegible] bestimmte [illegible] Bewegung des Kordelknopfes [illegible] unter Berücksichtigung der [illegible] Art [illegible] Bombe [illegible] richtigen Zeitpunkt automatisch abgeworfen wird.

[illegible] Abwurf der Bombe [illegible] Kordelknopf [illegible] die Einstellung des [illegible] Vorhaltewinkels [illegible] am Visierrahmen des [illegible] Bombe von Hand aus mittels Hebel 4. abgeworfen werden.

Das [illegible] elektrischen [illegible] zum Einwinkeln des Visiers [illegible] Bordbeleuchtung [illegible] Stromquelle [illegible] Für die elektrische Einrichtung ist eine 4-Voltspannung vorgesehen.

Eine kardanartige Aufhängung [illegible] gestattet die Neigung nach vorn und rückwärts und nach der Seite um die Schwenkachse des Flugzeuges [illegible] zu können.

Das englische Bombenzielgerät „Wimperis".

Das in der englischen Fliegertruppe eingeführte Bombenzielgerät Wimperis wird von der Firma Smith and Sons in London gebaut.

Es wird in zwei verschiedenen Ausführungen [illegible] Das Muster [illegible] findet Verwendung [illegible] Bombenzielgerätes [illegible] einer Höhenskala von 0 bis [illegible] 0 bis 2500 Fuß), das Muster II für den Bomben-

wurf aus großer Höhe mit der Höhenskala von 450 bis 4200 m (1500 bis 14 000 Fuß).

Das Zielgerät besteht aus einem Kompaß, der Höhenskala, dem Einlauffaden mit den Meßkugeln und den Einstellskalen für die Abtrift und Geschwindigkeit.

Das ganze [illegible] auf [illegible] Träger [illegible] befestigt wird, dann [illegible] des Zielgerätes parallel [illegible] Zur [illegible] Einstellung [illegible] die Längs- und Querlibelle vorgesehen. Die [illegible] durch die an der [illegible] Seite angebrachten [illegible]

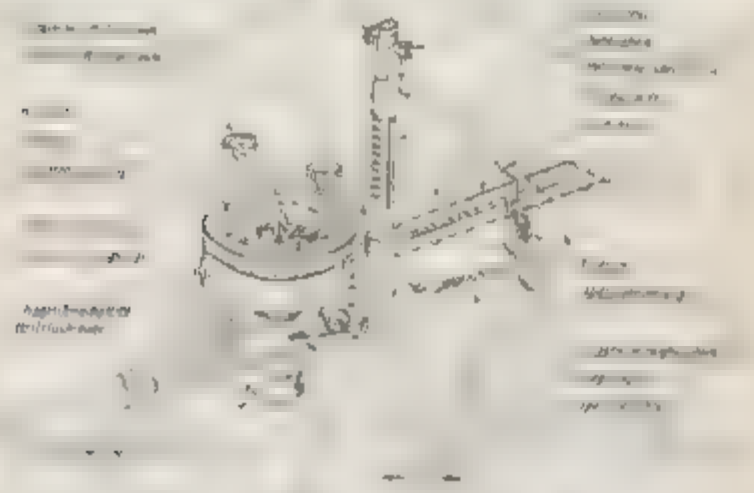


Bild 195. Wurfgerät für Bombenwurf aus großer Höhe (Muster I A)

Über dem Kompaßgehäuse befindet sich die Windfahne, mit welcher der an dem Kompaßgehäuse angebrachte Windpfeil unter parallel zur Windrichtung eingestellt werden kann und in der Abwurfrichtung zeigt.

In dem Kompaßgehäuse [illegible] eine bewegliche Platte [illegible] angebracht. Eine Klemmvorrichtung ermöglicht die Platte nachdem vom Windpfeil zu drehen und festzustellen.

Unter dem Instrument befinden sich die Kompensationsmagnete zur Einstellung des Kompaßes.

Die Einlaufmaden sind [illegible] roten Kugeln versehen, die auf dem Erdboden bei Muster I A Strecken von 300 m und bei Muster II solche von 1600 m abbilden.

Das Zielgerät wird hauptsächlich vor dem Bombenwurf [illegible] und nach der Fluggeschwindigkeit an der Geschwindigkeitsskala abgelesen oder durch Messung über Grund festgestellt. Bei dieser Feststellung wird [illegible]

Visierkreuze auf der roten Skala auf die Höhe eingestellt und über die Visierkreuze und einem roten Kugelchen auf dem Einlauffaden ein Hilfsziel anvisiert. Beim Passieren der ersten roten Kugel wird eine Stoppuhr in Gang gesetzt. Das Ziel wird nun weiter verfolgt, bis es die zweite Kugel erreicht hat. In diesem Augenblick wird die Zeit gestoppt und abgelesen. Der Zeitwert, in eine Tabelle eingesetzt, ergibt die Geschwindigkeit über Grund. Die nun erhaltene Geschwindigkeit wird auf der Fluggeschwindigkeitsskala eingestellt.

[illegible] Windrichtung und Geschwindigkeit festgelegt [illegible] die Windskala [illegible]

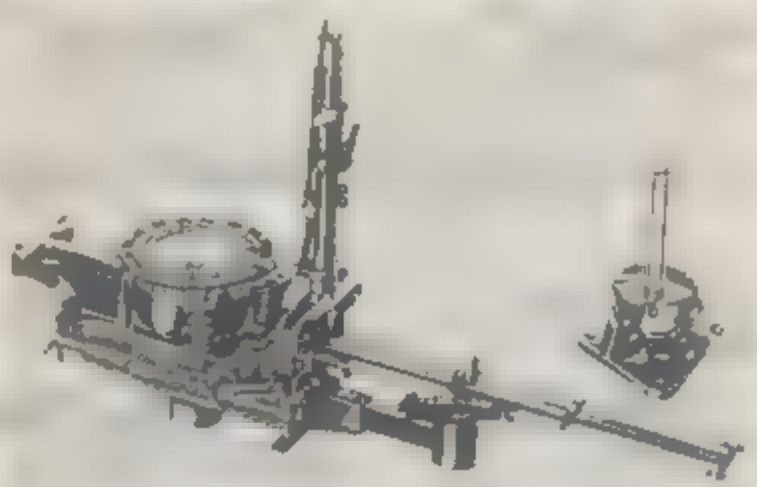


Bild [illegible]. Wurfgerät für Bombenwurfgerät Muster II, der englischen Abwurftruppe

Nachdem noch die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung [illegible] berücksichtigt sind, wird das Gerät mit Hilfe der Libellen genau ausgerichtet. Der Höhenschlitten mit den Visierkreuzen wird auf der schwarzen Zahlenskala der Flughöhe entsprechend festgestellt und das Ziel angeflogen.

Das [illegible] der Einlaufmaden [illegible] und der Flugzeugführer in die erforderliche Richtung eingewinkt.

Erscheint das Ziel in nächster Nähe der Visierkreuze, werden nur noch feine Korrekturen vorgenommen. Das Ziel wandert nun parallel dem Einlaufmaden entlang, bis es die Visierlinie erreicht hat.

In diesem Augenblick ist der Abwurfspunkt gegeben, wo der Abwurf der Bomben [illegible]

Das gefechtsmäßige Schießen aus Flugzeugen

[illegible] gefechtsmäßigen Schießen verbindet man das Schießen mit Maschinengewehren und das Üben mit der Waffe in der Weise, wie es einem Luftgefecht im Ernstfall geschehen muß.

Der [illegible] das gefechtsmäßige Schießen schon daher [illegible] Abgabe der Schüsse, der Ausbruch von Fehlgriffen und Maschinengewehrhemmungen.

Die Ausbildung der Beobachter [illegible] Anforderungen als die der anderen Waffengattungen, da die Verhältnisse im dreidimensionalen Raum [illegible] der Handhabung wechselnden Bewegungsabläufen [illegible] ergeben.

Bild 97. Bewegliche Übungsgeräte mit starr eingebauten Maschinengewehren

Schon sehr [illegible] wurde [illegible] Maschinengewehre [illegible] ausgerüstet waren und heute [illegible] Verwendung finden. Die Bestrebungen für Schießübungen am Boden mit starr eingebauten Waffen sind bereits konstruiert, daß [illegible] Richtung gebracht und [illegible] werden können. [illegible] entsprechen den Bewegungsabläufen [illegible] Schütze nach der Schule durch [illegible] Übungsgerät aus dem Boden [illegible] Flugzeug einigermaßen vertraut machen kann.

Für die Ausbildung der Beobachter und Maschinengewehrschützen der beweglichen Waffen werden ähnliche Hilfsgeräte verwandt. Die erste Stufe der Ausbildung erfolgt mit auf Holzgerüsten montierten drehbaren Maschinengewehren [illegible] Die weitere Ausbildung wird [illegible] montiert und [illegible] Dreh- und Kippvorrichtungen montiert und. Das Flugzeug ist mit laufendem Motor nach allen Seiten dreh- und schwenkbar, damit nach Möglichkeit alle Situationen des Luftkampfes erfaßt und geübt werden können. [illegible]

[illegible] Ausbildung wird bereits durch [illegible] Der Schütze gewöhnt sich, wenn auch in der [illegible] Maße, an den Fahrtwind und an den Luftdruck beim Schwenken und Drehen der Waffe und lernt durch das [illegible] mit der Erde verbunden [illegible] der Apparatur [illegible] zu verwenden.

[illegible] Ausbildungsstufe [illegible] das [illegible] Flugzeugen an.

Auf dem Erdboden [illegible] Der Beobachter [illegible] durch Schießen [illegible] Schießen [illegible] das [illegible] nahe [illegible] Moment das [illegible] anziehen und es aus dem Schußbereich des Gegners abzudrehen. Hierbei erhält er aber keine Übung, und das trifft auch in gewissem Sinne für die Ausbildung

Bild 98. Auf Übungsgerüsten montierte M.G.-Ringe und M.G. Kanzel. Die Schützen stehen auf beweglichen Zeichnungen und üben sich zugleich in der Handhabung der M.G.s und des Drehringes

der Beobachter im Schießen auf Erdziele zu, im Angriff von unten gegen und [illegible] der Verteidigung [illegible] gegnerische Flugzeuge. Nach [illegible] Erfahrungen darüber gesammelt, wie im Luftkampf die Flugfiguren angewandt werden können und wie sich der Beobachter oder Maschinengewehrschütze im Nahkampf verhalten muß.

Das Schießen auf Erdziele bietet zwar dem Beobachter mehr Vorteile, doch [illegible] erforderlich [illegible] den zuvor erwähnten Punkten gerecht zu werden.

Die Vorteile im Schießen auf Erdziele liegen im Kennenlernen des Rückstoßes [illegible] im Fluge [illegible] anders auf [illegible] als

Bild 199 Englisches Jäger-Flugzeug mit einer Zielscheibe aus Stoff im Schlepptau

Bild [illegible] Schütze mit MG Kamera [illegible]

Bild 201 Fotoschuß MG Kamera für den Übungsschießkampf

auf den Übungsständen ferner im Erlernen des richtigen Verhaltens und sicheren Handhabung der Waffe mit seitlichem Winddruck, wenn der Schütze ge[illegible] stehen und seinen Oberkörper dem [illegible]

[illegible] ren Verlauf der Ausbildung und zur Ergänzung der bisher be[illegible]schriebenen Schießmethoden werden die Schießübungen auf Luftziele vom Flugzeug aus fortgesetzt, die sich in den verschiedensten Richtungen zum eigenen Flugzeug bewegen. Hierzu dienen Schleppscheiben aus Stoff, die an einem etwa 150 m langen Schleppseil hin[illegible] und [illegible] geschleppt und angeschossen werden können.

Diese Ziele werden auch zum Schießen [illegible] nicht nur das richtige Verhalten aus jeder beliebigen Richtung, das [illegible] sammeln.

Bild [illegible] Der [illegible] Kopf [illegible] Kamera [illegible]

Durch die Erweiterung der Zielgerät entsprechend [illegible] Nachtangriffe, werden besonders in England die Schleppscheiben auch zu den Nachtübungen verwendet. Bei [illegible] Nachten erfolgt der Angriff auf dunkle Scheiben, während bei dunklen Nächten die Scheiben gleich den Auspuffflammen des Motors schwach beleuchtet werden.

Bei Luftkampfübungen, in denen der Kampf Flugzeug gegen Flugzeug geübt wird, werden zur Kontrolle und Belehrung Maschinengewehrkameras verwendet.

Die Maschinengewehrkameras, in ihrer äußeren Form und Größe den normalen Maschinengewehren genau angepaßt, schießen photographisch [illegible] der Teil des Maschinengewehres, in dem das Schloß und die Patron[illegible] und [illegible] einer Filmkamera ausgebildet. Die Kameraachse wird zur Seelenachse des Maschinengewehres, die Patronen sind durch das laufende Filmband ersetzt. In den früheren Maschinengewehrkameras erfolgte der Antrieb des [illegible] Motor, der bei den neuerlichen Kameras durch ein Federwerk ersetzt wird. In beiden Fällen erfolgt die Betätigung der Maschinengewehrkameras durch den Schützen mittels eines Abzuges, genau so wie bei einem normalen Maschinengewehr. Die sehr lichtstarke Optik befindet sich entweder [illegible] Photographieren bzw. optisches Schießen auch bei stark bedecktem Himmel.

Die aufnehmbare Bildzahl entspricht der Schußzahl des normalen Maschinengewehres. Die Filmkassetten enthalten 25 m Film und können im Fluge leicht ein- und ausgebaut werden.

Vor dem Bildfenster, an dem der Film vorbeilauft, befindet sich ein Fadenkreuz mit Zielkreisen und ein Spiegel, der eine in unmittelbarer Nähe angeordnete Uhr mit großen Sekundenzeigern auf den Film reflektiert. Bei jeder Aufnahme wird das Fadenkreuz mit den Zielkreisen und die Uhr aufgenommen, so daß das [illegible] den beiden erwähnten Anhaltswerten zu sehen ist.

[illegible] Kampfes und damit auch den Zeitpunkt des Treffers an.

Das Filmbild zeigt genau an, wie der Schütze geschossen hat, d. h., durch das aufgenommene Fadenkreuz kann genau festgestellt werden, ob der Schütze getroffen hat, wo der Schuß saß usw., ferner kann durch die aufgenommene Zeit genau geprüft werden, welcher der beiden Kampfgenossen im Ernstfall zuerst getroffen und abgeschossen worden wäre.

Die während des Luftkampfes aufgenommenen Filmbänder werden durch besondere [illegible] Vorführungsapparate im Dorsal [illegible] wand [illegible] von der Mannschaft [illegible] Die Stellungnahmeberichte [illegible] das genaue Studium jeder einzelnen Kampfphase und jedes einzelnen Schusses. Die unanfechtbaren Zeugen der Schußzahl [illegible] geben die Möglichkeit, während der Ausbildung [illegible] taktische Fehler aufzuklären, die im Ernstfall zum Absturz führen könnten.

Bild 204. Die französische MG.-Kamera „Hore-Cinéf" wird auch in Dänemark mit [illegible]

Die Ausbildung des Schützen schließt ab mit dem gefechtsmäßigen Schießen auf Flugzeuge im Verband und dem Angriff aus Verbänden.

[illegible] Die [illegible] sehr auszusetzen.

[illegible] zur Vorbedingung.

Das Schußfeld unter Berücksichtigung des Flugzeugaufbaues.

Unter [illegible] das von den verschiedenen Maschinengewehrständen aus bestrichen werden kann und durch die Flugzeugorgane begrenzt wird.

Das Schußfeld der einzelnen Maschinengewehrstände [illegible] verschieden [illegible] Die [illegible] der beweglichen Waffe [illegible] entstehen dadurch geschützte und ungeschützte Zonen.

Die ungeschützten Zonen werden vom Angreifer stets ausgenutzt werden. Es ist daher im Luftkampf notwendig, das Flugzeug in solche Stellung zu bringen, daß der [illegible] Maschinengewehrschütze standig den Angreifer unter Feuer halten kann, ohne selbst beschossen zu werden.

Daraus ergibt sich, daß die Besatzung eines Flugzeuges das Schußfeld des gegnerischen Flugzeuges genau kennen muß, um zu wissen, wo sie angreifen kann, ohne selbst stark beschossen zu werden. Dasselbe gilt auch von dem eigenen Flugzeug, um sich dadurch vor Überraschungen zu schützen.

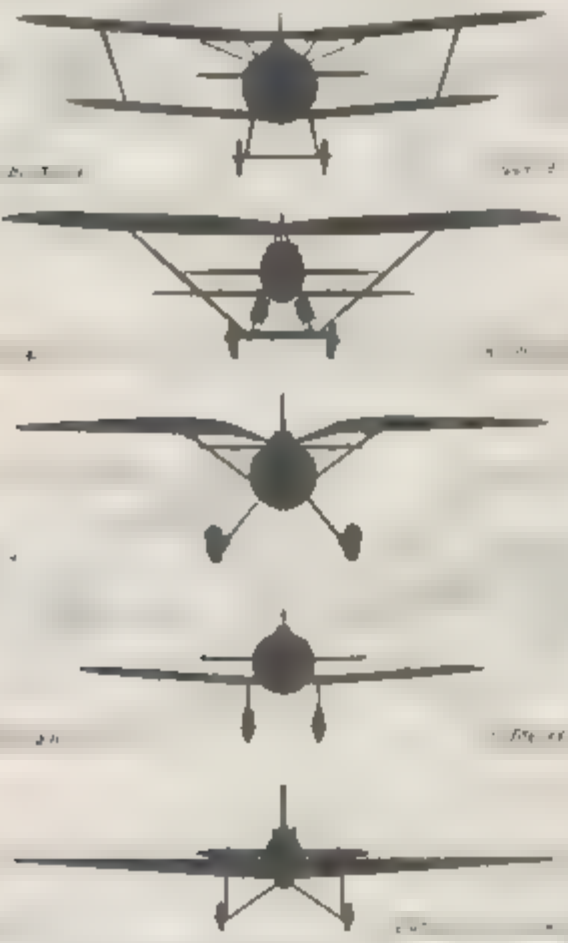


Bild 205. Darstellung der Zielsicht verschiedener Jagdmaschinen

Die heutigen Flugzeuge sind durchweg derart gebaut, daß der Führer eines einsitzigen Flugzeuges, mit einer Ausnahme, hinter dem Motor sitzt. Die starr eingebaute Waffe gestattet nur ein Schießen nach vorn. Das Schußfeld [illegible] Maschinengewehre [illegible] Schußfeld [illegible] In diesem Falle kann nur von einem Schußfeld gesprochen werden, [illegible]

den Raum, gebildet durch den maximalen Steig- und Sturzflugwinkel, als Schußfeld bezeichnet. Bei Jagdmaschinen wird durch den Sturzflugwinkel [illegible] der Steigung [illegible] Sturzflugwinkel gelegt. An Stelle des Schußfeldes tritt die ständige Verbesserung des Sichtfeldes. Ungeachtet der geringen Unterschiede kann die weitere Betrachtung über das Sichtfeld [illegible] werden. Hierbei wird angenommen, wie es auch der Praxis entspricht, daß der Führer des Jagdflugzeugs im äußersten Falle seinen Kopf nach der Seite um [illegible] 90° dreht und seinen Blick nach oben um etwa [illegible] Trägt man

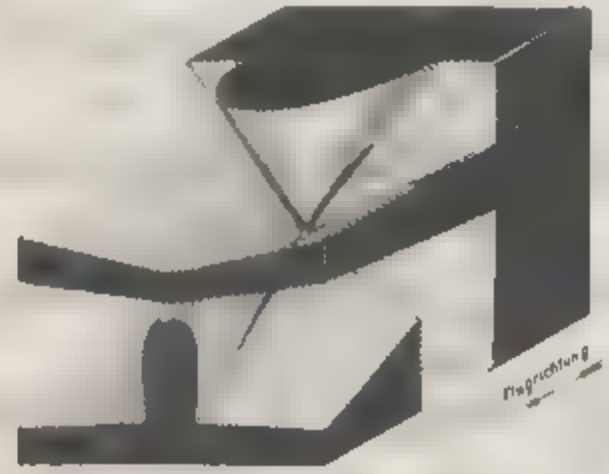


Bild 206. Meßgerät Dinger 72 C 1. Sichtfeld mit Begrenzungsfläche im Meßraum [illegible]

diese Winkel von dem gedachten Punkt der Augen des Führers im Raume auf, und zwar unter Berücksichtigung der von seinem Standpunkt aus gesehenen Konturen des Flugzeuges, so ergibt sich hieraus das Sichtfeld.

[illegible] Betrachtungen wird die nachfolgend eingehend besprochene stereometrische Darstellung des Sicht- und Schußfeldes zugrunde gelegt, da sie als gute und anschauliche Erklärung des Sicht- und Schußfeldes anzusehen ist.

Die Aufzeichnung des Sichtwinkels ergibt, daß im Halbkreis mit dem Drehpunkt der Augen des Führers der hintere Teil vollkommen ungedeckt bzw. im [illegible] Rumpf, Streben und bei Sternmotoren durch die Zylinder begrenzt. Das Bild [illegible] Kopfes und der [illegible] Verschiebung [illegible] Umgebung [illegible] werden. Es wird angenommen, daß der

Kopf bzw. die Augen des Führers in einem Punkte verharren und nur eine Bewegung nach rechts und links oder nach oben und unten ausführen.

Bei Beobachtung der drei verschiedenen Bauarten des Nieuport-Unterschulterdeckers, des Pfeil-Doppeldeckers mit gelenkigen Flügelmittelstücken und des Protevin-Parasols, mit hinter liegendem Motor kann festgestellt werden, daß sich die drei nach denen Mustern die Auswertung des Sichtfeldes der zwei anderen Bauarten abgeleitet werden kann.

Der Unterschulterdecker mit seinem neuartigen, weit vorgebauten Kopfteil und dem abgeflachten Rumpfquerschnitt kann mit einem Doppeldecker mit gleicher Motoranlage verglichen

Abb. [illegible] Sichtfeld mit Begrenzungsflächen im Führerraum
A Nieuportbauart, Schulterdecker, angelenkte Flügelmittelstücke

werden. Der Doppeldecker mit gelenkigen Flügelmittelstücken und einem hinter liegenden Motor kann mit einem Vergleich des Doppeldeckers und der [illegible] Flugzeuge mit Sternmotoren allgemeiner Art, herangezogen werden.

Der Schulterdecker mit hinten liegendem Motor [illegible] im Kriege [illegible] Bauart [illegible] Versuch mit Tiefdeckern, während [illegible] des Motorschutzes [illegible] Vergleiche gehoben werden können.

Abgesehen von den sichtbaren Eigenschaften und den Vor- und Nachteilen der hinten liegenden Motoranlage in bezug auf die Sicherheit bei Start und Landung und den moralischen Einfluß der Beruhigung [illegible] Schutz des Motors [illegible] werden die drei Muster [illegible] Gesichtsfeld und das Sichtfeld unter Berücksichtigung der konstruktiven Eigenschaften betrachtet und verglichen.

Unter Zugrundelegung der stereometrischen Darstellungen [illegible] nachstehend tabellarische Darstellungen der drei Muster [illegible] Flugzeug und Rumpf [illegible] in der Projektion Flächen [illegible] Auswertung des Sichtfeldes [illegible] gebracht werden müssen. Die Strebe und [illegible] berücksichtigt, da sie in der Praxis nur unwesentliche Werte ergeben.

Vergleicht man die Tabellenwerte miteinander, so ist [illegible] erkennen, daß die Lage des Rumpfes der Sicht nach vorn [illegible] von dem Oberflügel [illegible] wie bei Nieuport [illegible] und die Flügelmitte [illegible] gelegene [illegible] Sicht stark [illegible] Es wird kaum [illegible] Verzerrung [illegible] Auftreffwinkel [illegible] Auftreffwinkel gerechnet werden [illegible] Abstand zwischen Kopf- und Rumpfoberkante vergrößert. Verringert sich der Abstand, kann sich unter Umständen die Auftreffwinkel um einen kleinen Betrag verbessern, bis wieder der entgegengesetzte [illegible] und der Flügel noch mehr Sicht wegnimmt wie zuvor. Ein Schulterdecker mit dem darüber angeordneten Führersitz würde sich demnach als sehr ungünstig erweisen.

Eine Zwischenlösung entwickelt die polnische Flugzeugfabrik P. [illegible] indem sie ein Flugzeug mit gefrücktem Flügelmittelstück baute und das [illegible] Doppeldecker bei der Anordnung des Oberflügels [illegible] Nieuport [illegible] gekommen. Dann [illegible] der [illegible] Sicht [illegible] dem Führer vollkommen frei wird [illegible] Sicht [illegible] sehr ungünstig, jedoch für die Sicht nach oben ideal.

Die [illegible] der Zahlen des Sichtfeldes [illegible] Wahl [illegible] Eingabauart [illegible] nur einen erste [illegible] Anhalt [illegible] Die [illegible] Sicht nach oben den Vorzug vor den anderen dem Sichtfeld nach unten. Zieht man die obigen drei Versuche [illegible] Doppeldecker [illegible] Flugzeug [illegible] Platz einzuräumen.

Der Aufstellung nach [illegible] Vorteile der [illegible] gegenüber gestellt werden. Der nach hinten verlegte Motor brachte den Vorteil [illegible] daß der [illegible] vor [illegible] Vorderkante des Flügels [illegible] wurde. [illegible] Sicht nach vorn fiorten keine Streben mehr, der Flügel konnte die Sicht nach unten nicht mehr beschränken [illegible] nach oben war [illegible] Flügelmittel der die Sicht behindern konnte.

Im Sinne der Sichtverbesserung wäre dieser Vorteil [illegible] sogar der [illegible] Bauart [illegible]

Es [illegible] aber nicht angenommen, daß nach [illegible] Bauarten durchgeführt wird, da die technischen wie auch fliegerischen Nachteile den Vorteil der uneingeschränkten Sicht zu sehr überwiegen.

Wie aus den Beispielen zu ersehen ist, war das Bestreben, die Sicht nach vorn ständig zu verbessern, bei allen Konstruktionen maßgebend. Dies schien jedoch die Tatsache nicht aus, daß alles, was hinter der Sichtlinie quer zur Schachse des Führers lag, unbedeckt blieb.

Dieser Umstand führte zur Forderung der Rückendeckung und zur Einführung des Jagdwerfschützen. Dieser, zu Anfang dieser Niederschrift angedeutet, [illegible] Mantel [illegible] Rücken [illegible]

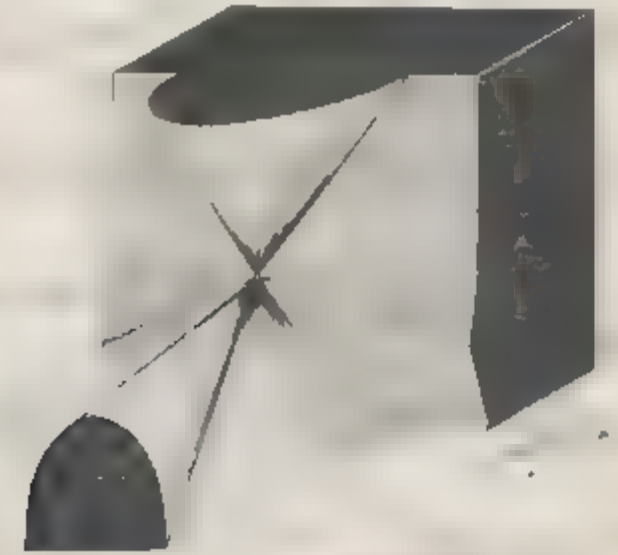


Bild 208. Hanriot [illegible] [illegible]

[illegible] das ungedeckte Sichtfeld nach [illegible] gegen [illegible] aus dem Rückhalt überwachen konnte und das vordere Sichtfeld nach hinten [illegible]

[illegible] zeugorgane, wie Streben, Kabel usw., nicht ins Gewicht fallen, so wird diese Ansicht und [illegible] [illegible] Ausführung [illegible] Störung gewähr [illegible] liegende theoretische Betrachtung muß und kann demnach nur mit einem Zu-

schlag zugunsten des Schußfeldes in die Praxis übertragen werden, da in der folgenden Auswertung das Maximum des Schußbereiches ohne [illegible] und ohne Rücksicht auf die Streuung des Gewehres und die persönliche Verfassung des Schützen, dessen Schießfertigkeit auch nicht immer die gleiche sein kann, zugrunde gelegt werden kann. Diese Werte können mit 6 bis 10% für den gesamten Raum als angemessen angenommen werden, die bei einer Gesamtanordnung der angeschossenen Zone mit in Rechnung zu stellen sind.

Dieser Prozentsatz hängt selbstverständlich ganz besonders von dem Einbau der Waffe und von der geneigten Lage des Maschinengewehrstandes ab in bezug [illegible]

Je nach Art und Verwendung der Flugzeuge sind diese mit 1, 2, 3 [illegible] maschinen Maschinengewehren ausgerüstet. Nur in einem Fall ist eine Bewaffnung von 7 oder 8 Maschinengewehren und einer Maschinengewehrkanone [illegible]

Im allgemeinen sind die beweglichen Maschinengewehre bei einmotorigen Flugzeugen hinter den Flügeln auf der Rumpfoberseite und auf dem Rumpfboden, bei zweimotorigen Flugzeugen auf der Rumpfkanzel, auf der Rumpfoberseite hinter den Flügeln, auf dem Rumpfboden oder in einem drehbaren Turm, und in dem Rumpfende, bei dreimotorigen Flugzeugen auf der Rumpfoberseite vorn und hinten, auf dem Rumpfboden vorn und hinten bei sechsmotorigen Flugzeugen (Caproni 901) in der Rumpfkanzel, zwei auf der Rumpfoberseite hinter den Flügeln, auf jeder Seite des Rumpfes in der Bordwand, eins im Turm unter dem Rumpf und ein Maschinengewehr auf dem Oberflügel angeordnet.

Der Ein- und Unterbau der Maschinengewehre genügend beschrieben ist kann von der Tatsache ausgegangen werden, daß die Maschinengewehre nach allen Seiten, so weit es die Flugzeugkonturen zulassen, geschwenkt werden können. Die Fläche, die die Maschinengewehre bestreichen können, nennt man, räumlich gedacht, das Schußfeld oder die gedeckte Zone.

Die Größe des Schußfeldes richtet sich nach dem Aufbau des Flugzeuges und nach der günstigen Anordnung der Maschinengewehrstände.

Aufklärer, die gewöhnlich nur mit einem beweglichen Maschinengewehr ausgerüstet sind, besitzen nach hinten ein verhältnismäßig günstiges Schußfeld. Dies wird noch vergrößert durch die Anordnung von freitragenden Leitwerksflächen und durch die von Frankreich durchgeführte Rumpfkonstruktion. Bréguet und [illegible] konstruktion, die die Firma Bréguet ernsthaft weiter entwickelt und bereits auf [illegible] Flugzeugbau übertragen hat. Die beiden Vorteile verbessern das Schußfeld um 34%, gegenüber den normalen Rumpf- und Leitwerksbauarten. Der Rumpf und das Leitwerk werden nach wie vor den größten Teil [illegible] Anordnung eines zweiten Maschinengewehres, als Bodenmaschinengewehr, zu ändern versucht. Wichtig ist hierbei aber immer wieder, daß das Leitwerk der Forderung des Schußfeldes gerecht werden muß. Es muß so angeordnet sein [illegible] Bewegungen über und unter dem Leitwerk hinwegschießen kann, damit nicht ein

Angreifer des [illegible] durch das Leitwerk und dicht [illegible] **selbst beschossen zu werden.**

[illegible]

Bild 209. Seitenansicht des eisernen Wegener 273 Aufklärers. Diese Ansicht läßt deutlich das schmale Rumpfende erkennen, das das Schußfeld um einen beträchtlichen Winkel verkürzt.

[illegible] **des Flügels und Fahrwerks herangezogen werden kann.**

[illegible]

Das [illegible] Schema wird [illegible] **Verbandsmitglieder in Kreisform** [illegible] **Höhe fliegen, aus nächster Nähe ein Angriff nicht leicht durchführbar ist.**

[illegible]

Noch ungünstiger werden die Verhältnisse für den Angreifer bei Betrachtung der zweiten Darstellung. Hier werden Flugzeuge mit einem Maschinengewehr stand in der Kantel und einem in der Rumpfmitte im Verband zusammen

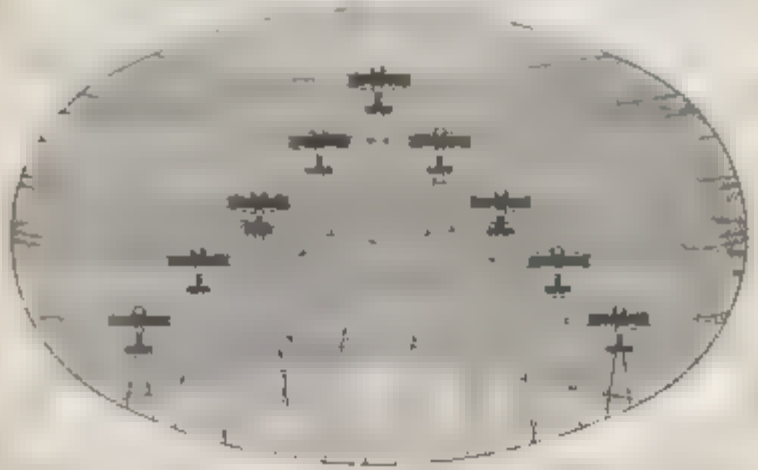


Bild 21. Schußfeld einer Flugzeugstaffel in Winkelform mit je 2 MG.-Ständen

[illegible] Der im ersten Fall verwendbare vordere Teil des Kampfgeschützes ist [illegible] gedeckt. Die Überzeugung ist [illegible] dadurch auch ein Angriff von zwei verschiedenen Seiten erfolgreich bekämpft werden kann. Dies setzt aber voraus, daß die Maschinengewehrstände derart angeordnet sind, daß sich die Schützen der einen in einer anderen Ebene als nur horizontal und [illegible] gegenüber befinden.

Bei [illegible] und Douglas [illegible] kann [illegible] Kampfkanzel [illegible] Rückfenster [illegible] Flugzeugführer Bedingung werden kann. Daraus ist zu ersehen, daß nur der [illegible] und [illegible] Schußwinkel [illegible] den größten Anteil daran habe.

Bild 212. Schußfeld einer Flugzeugkabine in Winkelform mit je 1 MG-Standen

Ein hoch [illegible] Kampfflugzeug [illegible] stark [illegible] Kampfrecht [illegible] bestreicht das Schußfeld [illegible] etwa [illegible] gegenüber der gewöhnlichen Bauart. Es ist [illegible] sicher, daß die Kampfbesatzung [illegible] Kopfschutzhaube aus ist, aber es ist wichtig, daß die Kampfbesatzung [illegible] Frontfläche eines Doppeldeckers abbleibt [illegible] die ganze obere Seite des Flugzeuges ungeschützt [illegible] nach dem Kampfe [illegible] Ein geknickter [illegible] im Falle eines Hochdeckers [illegible] die [illegible] fläche wegfällt.

Die Leitwerkkanzel ist durch die Bauweise von Handley Page [illegible] gelöst. Das gelenkte Seitenruder [illegible] einen Schwanz [illegible] Leitwerk [illegible] der [illegible] Zone. Der Schütze ist [illegible] in der Lage, auch den [illegible] abzuwehren. Die verwundbare [illegible] ist verschwunden und der [illegible] Teil ist so klein, daß er praktisch [illegible]

[illegible] Auswertung des [illegible] Schußfeldes [illegible] Bewertung der Rückendeckung nicht mehr berücksichtigt werden braucht.

Bild 213. Vergleich der Schußwinkel verschiedener Flugzeuge

Aus den obigen Ausführungen kann sich der Schütze ergeben, daß bei der Verwendung an der Mitte angeordneten Maschinengewehrständen eine große ungedeckte Zone nach [illegible] entstehen, die daher einen Maschinengewehrstand [illegible]

Rumpfboden oder einen Senkturm, der um seine Achse drehbar gelagert ist oder einen verschiebbaren Maschinengewehrring, oder zwei nebeneinander oder in der Längsrichtung versetzte Maschinengewehrstände bedingt

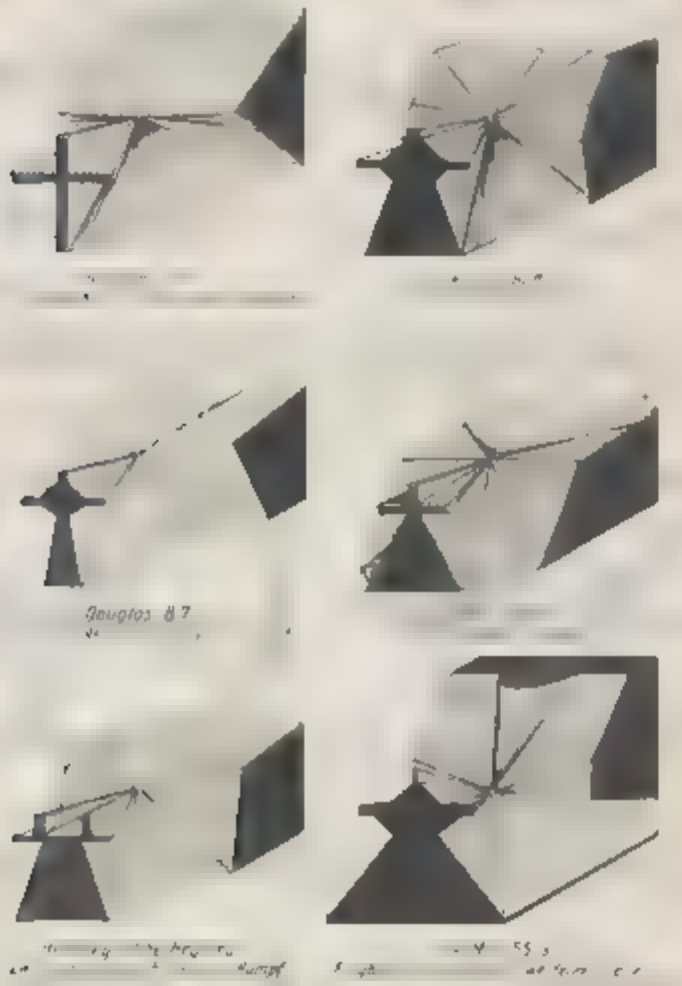
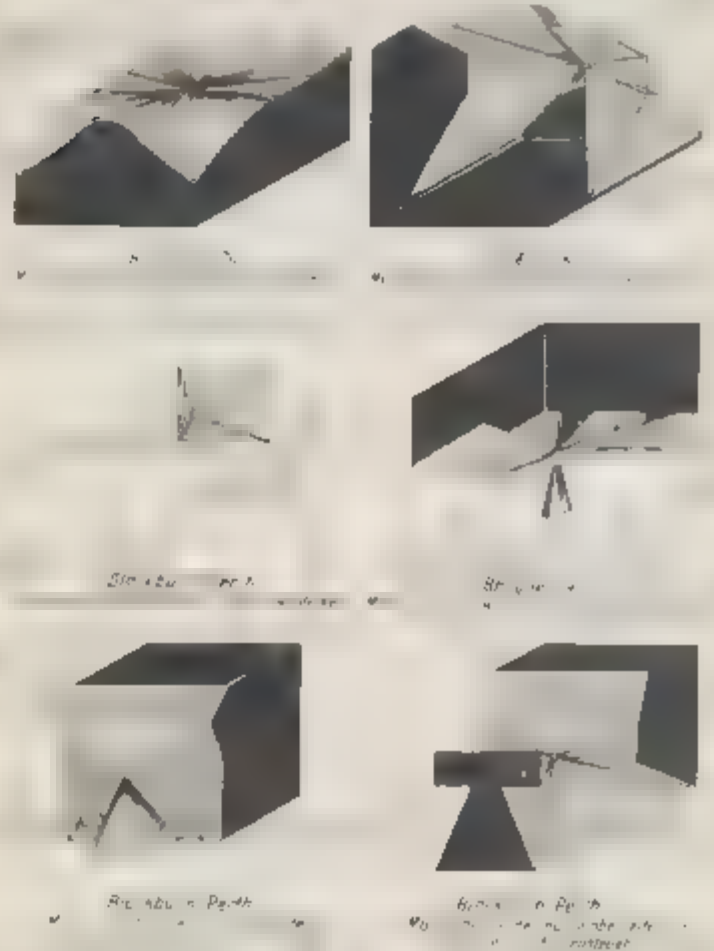


Bild 214 Schußfeld des mittleren MG-Standes verschiedener Flugzeuge

Auch hier gilt das über das Leitwerk erwähnte, woraus hervorgeht, daß das Leitwerk freitragend, hochliegend oder geteilt anzuordnen ist

Die Flugzeuge müssen so nahe [illegible] an der Rumpfoberkante [illegible] werden besser sogar mit der Rumpfoberkante abschließen oder in der [illegible]

den Rumpf heruntergezogen werden. Nur dadurch können die Flugzeuge [illegible] geringem Aufwand von Waffen und Bedienung günstig geschützt werden



Die Maschinengewehrstände müssen aber auch so angeordnet sein, daß sich die einzelnen Schußfelder überdecken, die Maschinengewehrstände sich gegenseitig unterstützen können, um eventuell einen großen Teil des Schußfeldes eines außer Gefechts gesetzten Maschinengewehrstandes mit übernehmen zu können

Flugzeuge mit großem Leitwerk, wie z. B. Vickers Virginia oder die Handley Page Blackburn Iris Perth oder Breguet Bizerte, machen noch einen weiteren Maschinengewehrstand erforderlich, der in das Rumpfende hinter dem Leitwerk

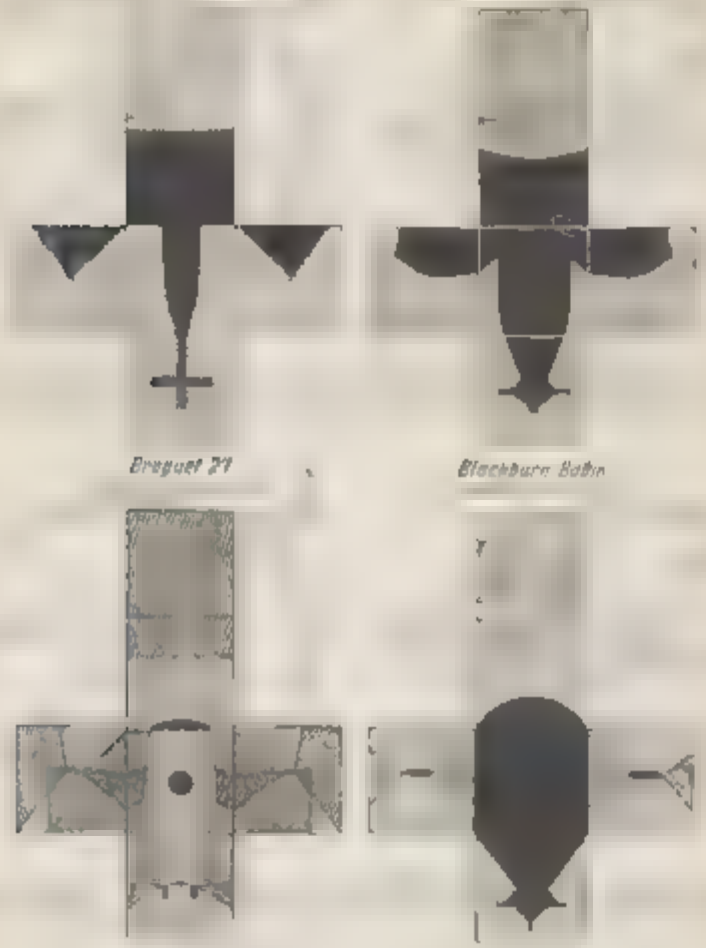


Bild 2 a–d. Vergleich des gesamten Schußfeldes nach Überflügelung der Wörth zwischen zwei Kampfflugzeugen, einem Bomber und einem Flugboot

angeordnet wird. Hierdurch ist das gesamte hintere Feld wenigstens mit gedeckt und gegen Angriffe von hinten geschützt.

Die dritte Schußfeld-Darstellung zeigt eine Staffel ebengenannter Flug

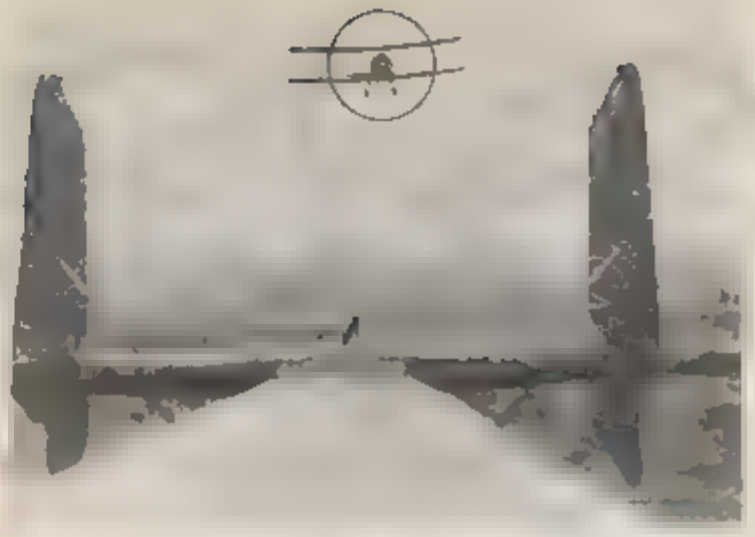


Bild 217. Schußfeld des Handley Page Heyford nach hinten. Diese Aufnahme veranschaulicht das gute Schußfeld nach hinten und den Vorzug der zwei [illegible]

[illegible] in Mittelrumpf. Die hierbei bestrichene Fläche ist [illegible] von den Maschinengewehren überdeckt. [illegible] erkennen, daß die Verteidigungskraft dieser Flugzeuge [illegible] Nachbomber [illegible] abhängig von der geschlossenen Formation ab hängt, ob die Schützen allein oder auch die überlegene Feuerkraft [illegible] dem Angreifer zur unüberwindlichen Macht wird.

Die Überlegenheit der [illegible] ist hier so groß, daß der Jagdeinsitzer allmählich an Bedeutung verliert, wenn er nicht mit weittragenden und schwereren Maschinengewehren oder mit einer Schnellbeschießkanone ausgerüstet ist.

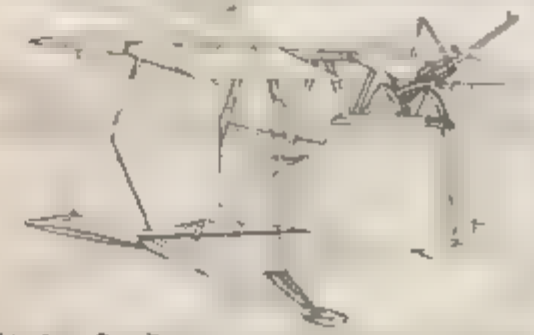


Bild [illegible]. Das Rumpfende mit dem Kastenleitwerk und dem Heckstand des Vickers Virginia Nachtbombers.

Wie aus den wenigen Beispielen und aus den Schußfeldbildern ersichtlich ist, hängt ein günstiges Schußfeld nur von der geschickten

Raumes des Kampfes ab. Es ist daher erforderlich, daß [illegible] konstruktiv mit diesen Fragen eingehend beschäftigt und [illegible] zur Hand legt, dem Flugzeug das Schußfeld zu geben, das den [illegible] Forderungen gerecht wird.

Konstruktion und Auswertung der Schußfelder.

Das Schußfeld eines Flugzeuges läßt sich auf den ersten Blick nicht ohne weiteres [illegible] erkennen. Doch ist es dringend erforderlich zu wissen, wie groß ein Schußfeld sein kann und [illegible] werden durch die Konturen des Flugzeuges gebildet und begrenzt, durch [illegible] durch eine nicht gut durchdachte Flugzeugbauweise stark beeinträchtigt.

Für die Darstellung des Schußfeldes gibt es drei verschiedene Methoden.

Die erste stellt das Schußfeld in der Ebene dar, die zweite räumlich in der Kugelform und die letzte räumlich in der Würfelform.

Die planimetrische Darstellung der ersten Methode bildet die Grundlage für die Durchführung der räumlichen Wiedergabe des Schußfeldes.

Von den beiden räumlichen Darstellungen wird die letztere für das nächste [illegible] klarer wirkt.

Allerdings sind die Endwerte an der Kugelfläche genauer als im Würfel, aber die Konstruktion bietet so viele Schwierigkeiten, daß die stereometrische Darstellung im Würfel [illegible] durchgeführt werden, wenn sie an einem Beispiel erklärt wird.

Die räumliche Darstellung erleichtert ganz beträchtlich die Anschauung und die Auffassung der Materie im Unterricht durch die bildliche Wirkung und charakteristischen Formen, die sich leicht einprägen und deshalb standig im Gedächtnis bleiben.

Ferner können die prozentualen Endwerte der Würfelauswertung den praktischen Werten gleichgesetzt werden. Die Ungenauigkeiten des stereometrischen Verfahrens im Würfel können den Ungenauigkeiten der Praxis, hervorgerufen durch [illegible] Druck und nicht zuletzt durch Streuung der Maschinengewehre, absolut gleichgesetzt werden.

Die Stereometrie behandelt Gebilde, deren einzelne Teile beliebig im Raume liegen.

[illegible] mit ihrer Messung, Berechnung und ihrer Konstruktion. Die Konstruktion kann im Raume selbst ausgeführt werden [illegible] des betreffenden körperlichen Gegenstandes herstellt.

Diesen Gegenstand bringt man in die Mitte eines aus Draht hergestellten Würfelgerüstes und zieht von dem Punkt, von dem aus [illegible]

die Darstellung des Gegenstandes erfolgen soll, einen Faden bis zur Seitenwand und umfährt damit den Gegenstand.

Ein räumliches Gebilde läßt sich nicht ohne weiteres auf einer Ebene abbilden, weil ein solches Gebilde drei, die Ebene der Zeichnung nur zwei Ausdehnungen [illegible] Stereometrie nicht unmittelbar in einer Zeichenebene mit Zirkel und Lineal ausgeführt werden. Man muß [illegible] zieht, der man jedoch durch Zeichnung zu Hilfe kommen kann.

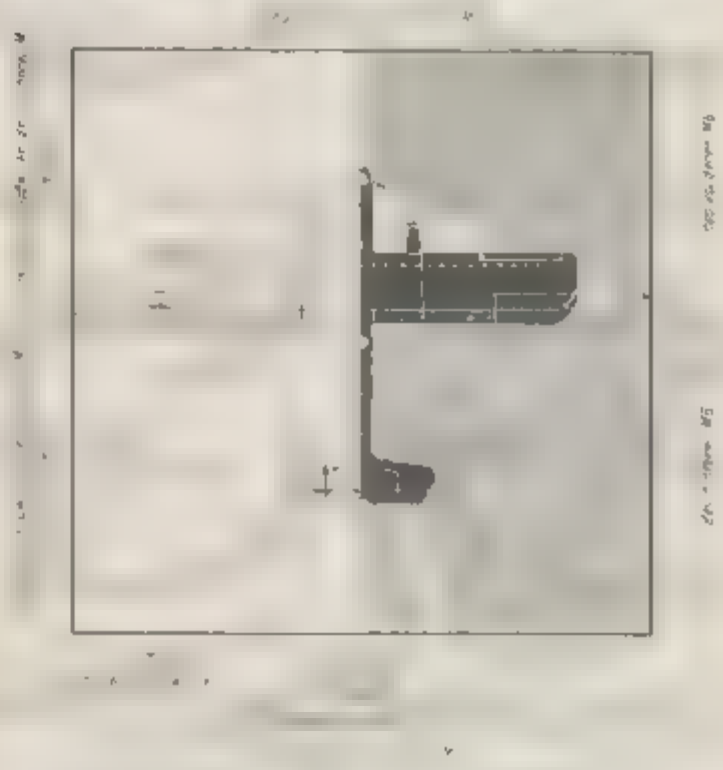


Bild 2 ◇ Einzeichnen der Schußwinkel in eine maßstabliche Zeichnung

Es ist daher von großem Vorteil, wenn man im vorliegenden Spezialfall in [illegible] Gerüstes aus einzelne Fäden zieht, die die Schußfahrten darstellen. Die beweglichen Fäden erlauben, an den Konturen des Flugzeuges entlang zu fahren und somit das Schußfeld anzudeuten.

Durch Zuhilfenahme der Planeuctrie wird das räumliche Gebilde zunächst auf drei verschiedene Ebenen projiziert.

Die Grundformen der Flugzeuge, Grundriß, Seitenansicht und Vorderansicht, geben die Möglichkeit, einige Schußstrahlen aufzuzeichnen. Eine maßgerechte Zeichnung ergibt genaue Anhaltspunkte über den Grenzen, die dem Schußwinkel in der betreffenden Ebene gesetzt werden können. Es lassen sich hierbei die maximalen und normalen Winkel leicht auftragen. Für die Beurteilung der Schußwinkel in der betreffenden Ebene können nur die normalen Schußwinkel zugrunde gelegt werden, da die maximalen Winkel kleine Ungenauigkeiten in der ebenen Darstellung ergeben.

Die Schußwinkel entstehen aus der Überlegung heraus, daß ein Gegenstand, wie z. B. ein Flugzeug, in drei Ebenen dargestellt werden kann, wobei nicht alle Linien gemeinsamen Ebenen [illegible] die räumliche Darstellung notwendig sind.

Ein Jagdflugzeug, Anderthalbdecker, mit gleichem oberem Flügel, ist im Grundriß gezeichnet. Die horizontale Ebene ist aber nicht gleich der gezeichneten Grundform. [illegible] da der [illegible] Waffenstand eines Flugzeuges stets als Mittelpunkt des Würfels zu betrachten ist, unter dem Oberflügel hindurch, so daß der Oberflügel über der gezeichneten Ebene liegt und die Rumpfoberseite mit der Ebene abschließt. Daraus ergibt sich, daß die Schenkel des als normal bezeichneten Schußwinkels die eigentliche Linie für die Kontur des Flugzeuges ist und der maximale Winkel die größte Schußmöglichkeit darstellt. Für die räumliche Darstellung sind beide unentbehrlich, der normale Winkel begrenzt das normale Schußfeld, der maximale Winkel verfeinert das Schußfeld bezüglich der räumlichen Wiedergabe der Flugzeugkonturen. Diese Abweichungen von der gezeichneten Ebene müssen aber mit in Betracht gezogen werden, da sonst

[illegible] Schußwinkel [illegible] Perth-Flugbootes in drei Ebenen gezeichnet. Sie geben nun den genauen Anhalt für die räumliche Darstellung.

die räumliche Darstellung nicht gezeichnet werden kann. Dasselbe gilt auch für die anderen Flugzeugteile und für die beiden anderen Ebenen.

Die Schußwinkel und Schußstrahlen sind in den drei Ebenen aufgezeichnet. [illegible] Übertragung [illegible] räumlich aufgezeichneten Werte. Es [illegible] und die Flugrichtung von links nach rechts zu wählen.

Der Mittelpunkt [illegible] wird jetzt [illegible] der durch [illegible] der Diagonalen gefunden wird. In diesen Mittelpunkt ist der mittlere Maschinengewehrstand zu legen. Die drei Ebenen werden als Hilfsebenen eingezeichnet und auf ihnen die normalen Winkel aufgetragen. Damit waren die wichtigsten Punkte festgelegt.

Es folgt die Auftragung der maximalen Winkel, deren Endpunkte aber nicht mit den vorher gefundenen Punkten an den Würfelecken verbunden werden dürfen.

Jetzt beginnt die Denkarbeit und Vorstellungskraft. Vorerst die unsichtbare Zone, die durch das Leitwerk gebildet wird. In der Ebene mit der Seitenansicht [illegible] des Seitenruderausschlages aus oberster Punkt [illegible] wird an [illegible] der Würfelfläche übertragen. Er ist der oberste Grenze des Leitwerks in der räumlichen Darstellung. Wie aus der Planzeichnung des Grundrisses bekannt, [illegible] das Seitenleitwerk durch seine Profilstärke und durch den Seitenruderausschlag einen Winkelbetrag verursacht. Dieser Betrag wird auf die hintere Fläche des Würfels übertragen. Der gefundene Ausfall reicht bis zu der obersten Stellung des Höhenruderausschlages und führt rechts oder links der Höhenflosse entlang. An dem Ende der Höhenflosse wird der in der Planzeichnung des Grundrisses gefundene Winkel erreicht, der den Ausfall des Höhenleitwerkes nach [illegible] begrenzt. [illegible] die Möglichkeit, daß der Schütze mit einem Maschinengewehr nicht unter der Höhenflosse nach [illegible] schießen kann, [illegible] nach [illegible] Rumpf begrenzt.

Diese Grenzlinie endet an der Rumpfkontur, so daß der Schütze sein Maschinengewehr [illegible] nach unten bewegen [illegible] Leitwerk [illegible] der räumlichen Wiedergabe [illegible] Rumpfes [illegible] der hinteren [illegible] nach unten auf der Unterseite des Würfels fortsetzen. Der Rumpfform entsprechend wird sich die Linie aufzeichnen lassen unter Berücksichtigung, daß der steilste Winkel nach unten durch die Planzeichnung des Flugzeuges von vorn bereits gegeben ist.

Dasselbe Bild ergibt sich, wenn der Schütze auf der anderen Seite des Rumpfes denselben Weg um die Konturen des Leitwerkes und des Rumpfes mit seinem Schußstrahl wandert.

Nur [illegible] stellt. Der Ausfall richtet sich, wie nach diesem Beispiel zu erkennen ist, ausschließlich nach der Leitwerks- und Rumpfkonstruktion. Ein freitragendes Leitwerk und schmales Rumpfende wird eine kleinere ungeschützte Zone erzeugen als ein verspanntes Leitwerk mit weniger schlankem Rumpfende.

Das Schußfeld nach hinten, begrenzt durch das Leitwerk, ist gefunden und die Punkte für die Flügelbegrenzung aus den Planzeichnungen aufgetragen.

Der Schütze führt nun mit seinem Schußstrahl an den Konturen des Tragwerkes [illegible] auf der Ober- oder Vorderwinkelfläche der Flügelkante entsprechende Linien. Sie ändern ihre Richtung, wenn der Schußstrahl am Ende des Flügels angelangt ist und der Flügelzelle entsprechend nach unten weiter wandert. Die Bewegung [illegible] Schußstrahl unter dem [illegible] entweder nach vorn [illegible] oder [illegible] und nach unten bis zur Rumpfbegrenzung. An der Würfelseitenwand markiert sich dieser Weg entweder in einer fortgesetzten Linie nach vorn oder in einer steilen Richtung nach unten oder sogar nach hinten, je nachdem der Flügelaufbau die Wand [illegible] des Schußstrahl [illegible]

Bild 222. Schußfeld des mittleren M.G. [illegible]

Bild 223. Schußfeld des M.G. [illegible] am Rumpf [illegible]

Mit der Rumpfbegrenzung und dem Zusammentreffen der beiden Konturen [illegible] Leitwerk am Rumpfende entlang bis zu dem aus der Planzeichnung der Flugzeugvorderansicht entnommenen Punkt einerseits, und um die Flügelkonturen herum bis zum selben Punkt andererseits, ist das Schußfeld des hinteren mittleren Maschinengewehres erschlossen.

Die gefundene Begrenzungslinie des Schußfeldes für das mittlere Maschinengewehr [illegible] Linie aus, sondern bildet scharfe Ecken, die als Wendepunkte anzusehen sind.

Diese Wendepunkte werden [illegible] dem Mittelpunkt des Würfels, bzw. mit dem Standort des Maschinengewehrstandes verbunden. Die dadurch entstandenen Flächen schraffiert man vorteilhaft in der Weise, daß die Schraffierungen [illegible]

Damit wäre das Bild des hinteren Schußfeldes geschaffen, das heißt, die räumliche Darstellung des Schußfeldes für den mittleren Maschinengewehrstand beendet.

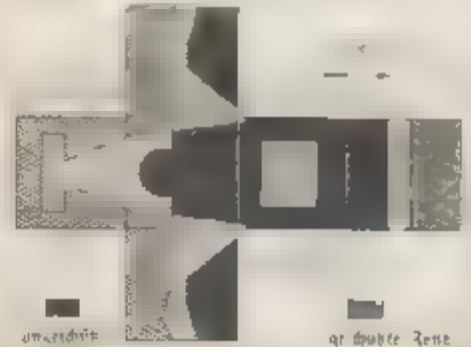
Wirkungsvoll und deutlich sieht nun das Schußfeld schirmähnlich aus vielen verschiedenen Flächen im Raum. Die Bedeutung der Flächen und Linien tritt klar hervor, und jeder Schütze kann sich darüber klar werden, wo die verwundbare Zone des Gegners zu suchen ist oder welche Fläche der Gegner unter Feuer nehmen kann.

Bild 224. Schußfeld des M.G.-Turmes bei [illegible] Rumpfhinterkante [illegible] Bereichfläche des Turmes

[illegible] des und der Kern des Hochpunktes

In derselben Weise konstruiert man das Schußfeld von den anderen Maschinengewehrständen. Vorteilhaft wählt man für die verschiedenen Konstruktionen jedesmal einen neuen Würfel, jedoch in derselben Lage, um sich die Darstellung [illegible]

Nach Beendigung werden die Würfel einzeln abgewickelt, das heißt, die



Die Würfelabwicklung entspricht [illegible] Schußfeldern [illegible] Die [illegible] gen von Bild 219, 220 und 220 des [illegible]

[illegible] eingezogener Wurfe flächen aufgeschlagen [illegible] Auf den aufgeschlagenen [illegible] den Wurfen dann [illegible] man die Begrenzungen der geschnittenen und ungeschnittenen Zonen ein. Die Wurfe abwickeln, wobei der verschiedene Sägeweiter eines Flugzeuges werden auseinandergelegt und ausgewertet.

Schußfelddarstellung mit eingezeichnetem Flugzeug
Die Flugzeugkonturen begrenzen das Schußfeld. Die Zusammenfassung der beiden Feldhälften [illegible] Flugzeugmitte

Die schräg-hinten unten gesehen

Die [illegible] schräg hinten oben gesehen

Flugbereich [illegible] einem Würfel
Bild 227. Räumliche Darstellung der beiden Schußfelder eines C.A.M.S. – 55

Hieraus ergibt sich die [illegible] Tatsache, daß sich [illegible] der [illegible] einige nur einfach gedeckt, und manche Flecken oder ganze Felder [illegible] gedeckt bleiben. Die gedeckten Felder sind die sichersten, die anderen ungeschützten Zonen

[illegible] nun prozentual ausgewertet werden. Diese Auswertung hat nur wenig mit der Praxis zu tun, sie gibt nur für die Beurteilung des Flugzeuges, [illegible] Sägeweites und für die Konstruktion eines Flugzeuges wertvolle Anhaltspunkte.

Mehrere Beispiele auf diese Weise ausgewertet und verglichen, fördern das Verständnis und die Wertschätzung der Schußfeldkurven [illegible] den richtigen Einblick über die Ausdehnung des Schußfeldes und die Abhängigkeit von dem Aufbau des Flugzeuges. Der Flugzeugführer bzw. der Maschinengewehrschütze zieht großen Nutzen aus dieser Darstellung, denn er im Luftkampf in seinem Vorteil anbringen kann. Auch der Konstrukteur wird [illegible] Schußfeld daraus entnehmen können und durch die Anschauung des Schußfeldbildes sich Vorstellungen über die Wahl der Maschinengewehre [illegible] machen können, um sich diese zu erleichtern.

[illegible] Flugzeug [illegible]
Bild 226. Prozentuale Auswertung der Schußfelder.

Die rationelle Darstellung des Schuß- bzw. Sichtfeldes wird daher die beste Methode [illegible] dem noch unbekannten Gebiet vertraut zu machen und dem Flugzeugerbauer eine ausgezeichnete Kontrolle für seine Arbeiten zu geben.

Der Bombenwurf aus Flugzeugen.

Ausbildung der Bombenschützen.

Die immer wachsenden Anforderungen an den Bombenschützen [illegible] die Handhabung [illegible] und Anzahl der Ziele machen eine gründliche Ausbildung des Beobachters bzw. Bombenschützen zur unbedingten Notwendigkeit.

Für den Bombenwurf, der von gut ausgebildeten Schützen durchaus bei von großer Bedeutung sein wird, kommen nicht nur die üblichen toten Ziele in B

[illegible] für Marineflugzeuge Schritte aller Art.

[illegible]

[illegible] die nachfolgend angeführt werden.

[illegible] steuert oder umgekehrt.

[illegible] halten [illegible]

[illegible] dem [illegible] [illegible] in Rechnung zu geben.

[illegible] sinkt die Treffsicherheit.

Den [illegible] dass die Einschlagstelle sicher beobachtet werden kann.

[illegible] vor dem neuen Abwurf die Messung zu wiederholen.

[illegible] Abkommen und durch [illegible] [illegible] den müssen.

[illegible] Kriegsmarine [illegible] und wird mit dem [illegible] [illegible] und Bestimmungen [illegible]

Zweck der Geländedarstellung ist das Anlernen von Bombenwürfen und das richtige Arbeiten am Zielgerät sowie das Abstoppen der Zeit einzuüben.

[illegible] Bauen und zu diesem Zwecke die Übungsstände für die Bombenschützen aufgebaut.

Bild 229. Bombenschützenübungsgerät [illegible] [illegible] Bombe [illegible] Hintergrund [illegible] Bombenschützen [illegible] der [illegible] Zielgerät

Lange Leinwandstreifen, auf denen in Farben Geländedarstellungen aufgezeichnet sind, die eine Landschaft aus 3000 m Höhe wiedergeben, dienen als Zielflächen. Eine große Anzahl Ziele, wie Straßenknotenpunkte, Bahnanlagen, Flugplätze, Kasernen, Fabriken usw., ermöglichen eine vielseitige Übung. Der Leinwandstreifen läuft über zwei Walzen, die durch einen Elektromotor angetrieben werden. Die Schüler und der Lehrer sitzen an dem einem Ende etwa 2 m über dem Leinwandstreifen, bedienen die Zielgerate und üben sich im Zielen an laufenden Geländestreifen. Der Lehrer ist somit in der Lage, durch ein zweites Gerät die Übungen nachzuprüfen.

An den Walzen ist eine Vorrichtung angebracht, die zur Darstellung der Windenstöße beim Anfliegen und zum Einwinken des Führers [illegible]

In das Anfliegen [illegible] und Abkippen der Zielgerate [illegible] Ermittlung des Vorhaltewinkels, bei der der Lehrer dem Schüler die Höhe ansagt, die der Geschwindigkeit der vorbeirollenden Gelände [illegible] entspricht.

Ein solches Lehrgerät wurde von Vickers gebaut. Dieser Apparat lehrt auf der Erde die Navigation und den Bombenwurf aus der Luft und dies unter Bedingungen, die eine sehr genaue Vorstellung vom normalen Flug geben. Der [illegible] wird [illegible] Hubboden statt [illegible] das das Gelände darstellt [illegible] Der Kampfapparat ruht auf einer durch einen Elektromotor gesteuerten Platte, um die herum der [illegible] sich befindlichen Plattform, die das Flugzeug darstellt, aufgebaut ist und von der aus man das [illegible] Bild betrachtet. Das Bild [illegible] verschiedenen Richtungen gegen die Plattform verschoben, um die Wirkung des Windes während des Fluges nachzuahmen. Der Apparat kann sehr genau die Wirkung des Wendens des Flugzeuges wiedergeben.

Der Unterrumpf [illegible] Navigations- und Bordgeräten vor dem Beobachter versehen und trägt einen Sitz und Steuerung für den Piloten, um tatsächlich den Flugzeugansichtnert darzustellen.

Die Verfahren sind [illegible] der Praxis angepaßt. [illegible] Schüler trägt auf dem Boden [illegible] Körper nach [illegible] das Bild der Art [illegible] kann das Bild angehalten und der Abwurf bzw. der Treffer festgestellt werden.

Beherrscht der Schüler diese Grundsätze, dann werden ihm auf dem Gelände-streifen Punkte bezeichnet, die er zu bewerfen hat. Hierbei muß er selbständig seinen Vorhaltewinkel nach der jeweils eingestellten Geschwindigkeit [illegible] Sobald der Zeitpunkt für den Abwurf gekommen ist, wird der Geländestreifen angehalten oder eine kleine Bombe mit Spitze abgeworfen, die sich in dem Streifen feststicht.

Wenn der Schüler hier die nötige Sicherheit erlangt hat, wird er zu den Übungen in der Luft herangezogen. Es werden zunächst mit kleineren Flugzeugen, die speziell dazu hergerichtet werden, Flüge in Höhe von 1000 bis 1500 m [illegible] Die Beobachter [illegible] Flugvorbereitung am geraden Anflugen des Ziels, der Vorbereitung der Wendeschleife und Beobachtung der Richtung weiter zu üben.

Bei diesen Flügen führt der Beobachter eine Zielskizze mit, in die die Anflugrichtung, Höhe, Vorhaltewinkel und das Abkommen eingetragen werden. Die Zeichnungen werden unter den Schülern miteinander verglichen und daraus gemeinsam die Fehler zu besprechen und zu lernen. Derartige Flüge werden so oft wiederholt, bis das Ziel geradlinig angeflogen und die Messung in kürzester Zeit vorgenommen werden kann.

Alsdann werden diese Flüge mit dort [illegible] oder abmaschinierten durchgeführt. Auch zu diesen Flügen werden Zielskizzen mitgenommen, die alle die vorher genannten Angaben enthalten [illegible] aus der Anflugrichtung, Vorhaltewinkel und der Länge vom Abkommen zum Abwurf [illegible] werden [illegible] Die [illegible] werden [illegible]

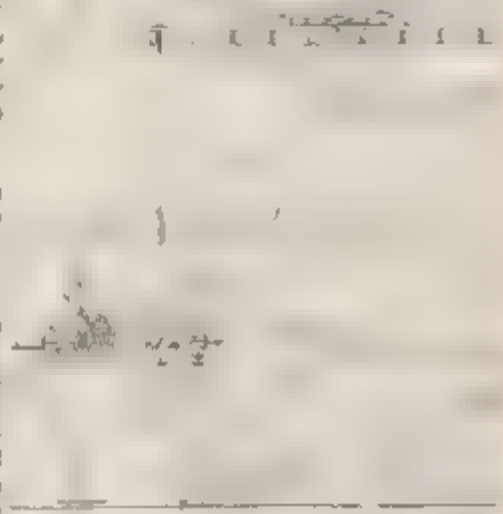


Bild 230. Englisches Pickers-Bogrene-Bombenübungsgerät mit [illegible]

numeriert, um eine Kontrolle ausüben zu können, ob sich der Schüler verbessert hat.

Nach und nach werden die Abwurfübungen nach Höhe gesteigert, da mit der Höhe die Schwierigkeiten [illegible] wachsen. Ebenso werden die [illegible] Übungen [illegible] schwer [illegible]

Die Übungen [illegible] Reihenwurf und zum Schluß mit beiden Übungen im Geschwader abgeschlossen.

[illegible]

Alle vorangegangenen Übungen werden aus Einzelflugzeugen vorgenommen, während das Werfen der Bomben aus Flugzeugen im Geschwader besonders geübt und erlernt wird. Zur Geschwader kommt meist nur der Reihen- oder Massenwurf in Frage.

Bei geschlossenem Geschwaderangriff muß berücksichtigt werden, daß die äußeren Formationsflugzeuge [illegible] Verhältnisse [illegible] über das Ziel hinweg nicht fassen können.

Beim Geschwaderangriff in geöffneter Ordnung muß berücksichtigt werden, daß das Ziel in einer Drehrichtung überflogen wird und daß höher oder tiefer fliegende Flugzeuge sich nicht stören.

Die gesamte Ausbildung muß stufenweise erfolgen und anfangs weniger, später mehrere Flugzeuge im Geschwader fliegen und Bomben werfen.

Für die Marineflieger schließt sich an diese Ausbildung noch eine größere Übungszeit auf Wasserziele an.

[illegible] Abflug oder im Steigflug [illegible] werden.

Da diese [illegible] vollkommen [illegible] werden [illegible] über eine [illegible] Übungsbomben [illegible] im Auftrag [illegible] aus von Hubert Scott Paine gebaut.

[illegible] Boote [illegible] Schießübungen und durch [illegible] Sammeln [illegible] Der Antrieb erfolgt durch [illegible] einer Schraube gekuppelte und [illegible] Boot eine sehr hohe Geschwindigkeit [illegible] und eine außerordentliche Wendigkeit in voller Fahrt.

Das Boot besitzt eine Länge von 11 m

Das Vorder- und Hinterschiff sind nicht gepanzert, können aber trotzdem ohne [illegible] Gefahr des Sinkens [illegible] einer Bombe [illegible] Der [illegible] Raum [illegible] Boots [illegible] noch den Motor enthält, ist mit einer 1,25-mm-Panzerung versehen, die in [illegible]

Für die Bombenwurfversuche werden [illegible] Bomben [illegible] und [illegible]

Bild 232 Englisches Zielboot für den praktischen Bombenwurf

ist und dadurch der Rauchschlag nicht zur Entwicklung kommt, werden durch den Führer der Kreuzer mittels Rauchpatrone [illegible] angezeigt.

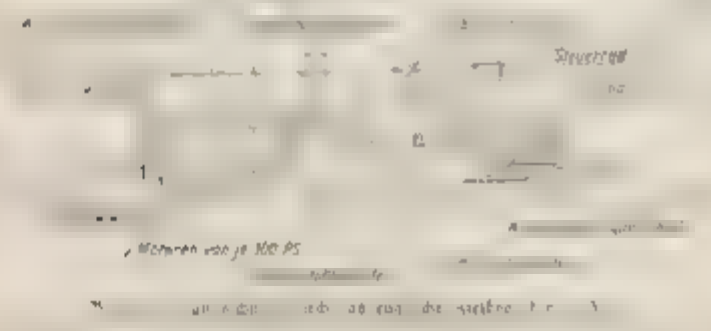
M. [illegible] Schleppvorrichtung [illegible] Schleppseil [illegible] das Boot noch die Möglichkeit, das Maschinengewehrschießen auf bewegliche Ziele zu üben.

Der [illegible] Boote [illegible] wegen der großen Gefahr des Bombenwurfes auf See verlegt werden konnten.

Dadurch wird eine [illegible] Methode [illegible] weit heißer [illegible] maßigen Übungen in der Praxis mit allen der Wirklichkeit entsprechenden Mängeln durchführen [illegible] Zwecke wird [illegible] Abschnitt vorgesehen, der kriegsmäßig [illegible] Luftkampfen abwarten geübt, wobei zwar das Schießen durch Maschinengewehrkameras ersetzt wird, aber das Bombenwerfen mit [illegible] zur Durchführung gelangt.

Diese Übungen lassen erkennen, welch großer Wert [illegible] der Ausbildung der Bombenschützen beigemessen wird, weil nur eine hoch

[illegible] Bombenwurf [illegible] Erfolg [illegible] kann. Es ist daher verständlich, daß aus Anstrengungen gemacht werden, um auch für die Ausbildung das vollendetste Übungsgerät zu schaffen.



Der Bombenwurf aus Flugzeugen

Der Bombenwurf wird im Ernstfalle eine sehr große Rolle spielen, da die [illegible] während [illegible] Entwicklung [illegible] erschließen werden, die bis heute noch nicht vorausgeahnt werden können.

Wenn es auch der Bombenflugwaffe nicht beschieden sein wird, den Krieg allein zu entscheiden, so wird sie bestimmt einen großen Einfluß darauf ausüben können. [illegible] werden [illegible] bremsen und [illegible] der [illegible]

Dem Bombenangriff stehen unzählige Ziele zur Verfügung. Zu den dauerhaften [illegible] der großen [illegible] großen Ausdehnung [illegible] Die Bomben [illegible] nicht gut [illegible] Es [illegible] wenn [illegible] der Nachschub gestört werden.

Die weitgehende Elektrisierung der Industrie und der Eisenbahnen in bestimmten Gegenden schafft neue Gefahren. Die Zerstörung eines Kraftwerkes kann zahlreiche Fabriken und Bahnlinien lahmlegen.

[illegible] sich die Angriffe so oft wiederholen, bis der Widerstand gebrochen ist.

Die Bombenangriffe [illegible] kann [illegible] Einzelangriffe [illegible] immer mehr durch größere Formationen im Reihen- oder Massenwurf.

Der Bombenschütze hat daher nur noch die Aufgabe, seine Messungen zur Bestimmung des Vorhaltewinkels vorzunehmen, das Ziel in der bereits geschilderten Form anzufliegen und im gegebenen Moment die Bomben abzuwerfen. [illegible]

Im Verband wird der Führer das Anflugziel [illegible] und durch Radioübertragungen an seine Verbandsmitglieder den Beginn [illegible] Abwurf geben.

Ein Verband besteht durchschnittlich aus 9, oft aber auch [illegible] 8 bis 27 Flugzeugen.

Wo in [illegible] kann der Verband aus [illegible] Staffeln, bestehend aus 9 Flugzeugen, mit einer Traglast von je 1000 kg, 9000 kg Bomben über einem Ziel abwerfen. Da die Last auch aus 50 kg Bomben [illegible] mitgenommen werden.

Wie bekannt hat die [illegible] kg Bombe einen Wirkungsbereich von [illegible] m, d. h. die Druckwelle richtet noch in 40 m Entfernung vom Sprengzentrum großeren Schaden an.

Wenn man annimmt, daß [illegible] und alle 7 Sekunden aus jedem Flugzeug eine Bombe geworfen wird, so wird eine Fläche von 650 m Breite und 1600 m Länge derart mit Bomben belegt, daß [illegible] Voraussetzungen alle Sekunden eine Bombe je Flugzeug [illegible] kann überdecken sich die Sprengungen derart, daß [illegible] betrieb [illegible]

Derzeit geht [illegible] Formation und im Reihenwurf durchgeführt werden. Wird nun trotz der [illegible] gleiche Weise so lange, bis das Ziel restlos zerstört ist.

Die Wirkung wird unterstützt, wenn die Angriffe [illegible] Bomben vermischt unternommen werden.

Die Bombenwerfer werden [illegible] können, da die Bombung bei zunehmender Höhe [illegible] Zielgenauigkeit [illegible] Flug in großen Höhen unmöglich.

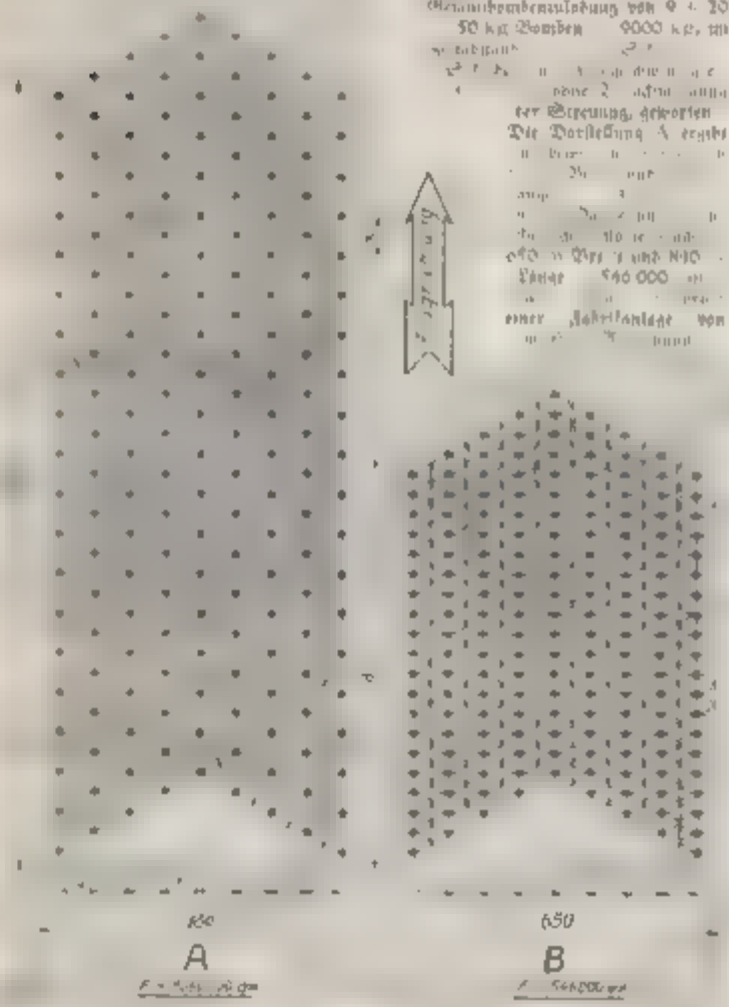
Bomben [illegible] Bombung [illegible] der Angriffe [illegible] Verwendung [illegible] soll.

Der Bombenwerfer wird [illegible] oder in stehender Haltung den Bombenwurf durchführen.

Die Bomben können nach Belieben [illegible] Kurve

Nach amerikanischen Angaben beträgt die Fallgeschwindigkeit der
10 kg Bombe aus 6000 m Höhe geworfen etwa 275 m/sec,
120- bis 240 kg Bombe aus 6000 m Höhe geworfen etwa 700 m/sec,
800 kg Bombe aus 4500 m Höhe geworfen etwa 290 m/sec,
die mit zunehmender Höhe größer wird.

[illegible] Bombenabwurfs von einer Bombenflotte von 9 Flugzeugen mit einer Gesamtbombenzuladung von 9 × 20 50 kg Bomben 9000 kg, im [illegible] der Streuung geworfen. Die Darstellung A ergibt [illegible] 650 m Breite und 840 [illegible] Länge 540 000 [illegible] einer Industrieanlage von [illegible]



Auch die Wurfwerten werden mit [illegible] Fluggeschwindigkeit [illegible] so daß man diese Tatsache beim Bombenwurf berücksichtigen muß.

So betrug [illegible] Wurfweite [illegible] Bombe [illegible] Geschwindigkeit

Flughöhe	Wurfweite in	Fallzeit in Sek
2400	940	23,0
3000	1050	25,8
4500	1270	32,0
4800	1400	35,4
bei 225 km Geschwindigkeit		
2400	1500	[illegible]
3000	1650	[illegible]
4500	2000	[illegible]
4800	2200	[illegible]
und bei 320 km Geschwindigkeit		
4500	2400	36,0

Diese Zeiten werden durch den Sturzbomber noch wesentlich verkürzt. Aus [illegible] eine Fallgeschwindigkeit von 240 bis 250 m/sec, nach einem Fall von 27 sec aus 1000 m Höhe 140 m/sec und 15 sec Fallzeit.

Der Sturzbomber fliegt aus der gleichen Höhe von 3500 m einen Angriff [illegible] Fluggeschwindigkeit von 11 [illegible] Die Bombe [illegible] der Bombe betragen [illegible] erfolgt. Die Bombe fällt, [illegible] frei nach unten und erhält nun noch bis zum Einschlag erreichte Fallzeit [illegible] Endfallgeschwindigkeit [illegible] Bombe auf der Erde [illegible] Der Vorteil war [illegible] teuer erkauft. Die Zeit jedoch, die die Bombe für den Fall der letzten 1000 m benötigt, verringert sich durch den Sturzflug von 15 sec auf 5 sec. Dieser Wert [illegible] Fall [illegible] Einschlagwinkel [illegible] Sturzbomber [illegible] gleichen Vorteil, der [illegible] besonders bei Angriff [illegible] kann.

Anders wird es werden, wenn die Entwicklung des Autogrestflugzeuges so [illegible] daß es als Bombenträger [illegible] Sturzbomber verdrängt werden kann. Die Zeit [illegible] bei Auslösung der Vorrichtung [illegible] Bomben [illegible] besonders stark [illegible] Autogrestflugzeugen vollkommen fort.

Der Bombenwurf aus Flugzeugen richtet sich daher sehr nach dem verwendeten Flugzeug unter Berücksichtigung der Fallzeit und Fallkurve der Bombe

Bombenwirkungen

Vielfach wird bei der Beurteilung der Bombenwirkung aus Bombenflugzeugen und deren Wirkungen [illegible] Erfahrungen und Ergebnisse der Bombenwürfe des [illegible] Der Angriff [illegible] Angriffe [illegible] Bombenangriff von heute sind ganz andere als wie sie 1918 zugrunde gelegt wurden [illegible]

Man darf bei einer klaren und unbeeinflußten Feststellung [illegible] Bombe [illegible] Krieg erst

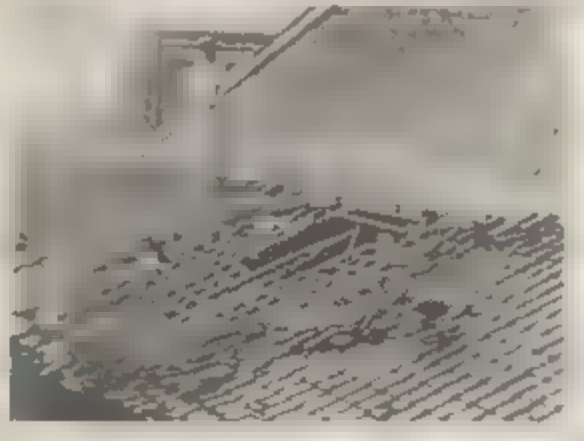


Bild 215 Einschlag einer Brandbombe, die sich jedoch nicht [illegible]

richtig entwickeln konnte, da früher keine Erfahrungen vorlagen und die Leistungen und Anforderungen der Front unter dem Druck der Übermacht standen gesteigert werden mußten. Es war daher einerseits gar nicht die erforderliche Zeit vorhanden [illegible] Ergebnisse [illegible] dachte Konstruktion bis zur höchsten Vollendung zu erproben.

Kurz die Luftwaffe befand sich noch in einem Entwicklungsstadium, das noch [illegible]

[illegible] stellt [illegible] erprobte [illegible] schlagkräftige Waffe dar. [illegible] Kriegserfahrungen und [illegible] und Ruhe durchgeführt werden konnte.

[illegible] das gerade für den Bombenwurf das wichtigste ist, über eine grundliche sachgemäß und mit allen Mitteln der modernen

[illegible] Mannschaft. Dies und die Vorbereitungen einer modernen, schwerbewaffneten Luftwaffe, die den Grundsatz befolgen, um bemüht [illegible] kann der Erfolg [illegible] und der Schaden und die Wirkung erheblichere Ausmaße annehmen werden.

Bombenangriffe und -würfe einzelner Flugzeuge werden immer seltener werden. [illegible] von geschlossenen Formationen mit großen Zahlen [illegible] immer mehr verkommen. Die Schadenzahl wird dadurch größer und die Wirkung wesentlich gesteigert.

Die Formation richtet sich nach dem Ziel und der Durchführung des Angriffes. Schmale Ziele werden in auseinandergezogenen Formationen angegriffen, größere Ziele in engen, geschlossenen Verbänden, entweder in Winkel-, Keil- oder [illegible]-Form.

Tiefangriffe von Sturzbombern werden stets aus der Staffelform Reihe rechts oder Reihe links erfolgen, damit sich die einzelnen Flugzeuge nicht gegenseitig rammen können und die Übersicht verlieren.

Die Wirkung der Bomben ist sehr verschieden. Es wird daher unmöglich sein, genaue Zahlen anzugeben, da die örtlichen Verhältnisse die Größe und Bewaffnetheit der Ziele in Abhängigkeit von der Wirkung stehen.

Bild 236. Einschlag einer 50-kg-Bombe. Die [illegible] durchschlug das Dach [illegible] 1. Stockwerk. Die [illegible] rand des Hauses [illegible] oberen Teil des Hauses, den rechten und darunter [illegible] das [illegible] aber [illegible] wurde.

Im allgemeinen werden Splitterbomben [illegible] Sprengbomben auf mittlere [illegible] Brandbomben auf größere, befestigte und schwer verletzbare [illegible] und [illegible] Ziele, auf See, geworfen.

Die Splitterbomben [illegible] verschiedenem Gewicht werden bei der Explosion [illegible] Sprengstücke [illegible] bis auf [illegible] Entfernung tödlich wirken.

Brandbomben durchschlagen das Dach, um den Dachboden zu entzünden.

Die Sprengwirkung [illegible] von der Sprengstoffmenge ab. Je größer die Sprengladung ist, desto größer die Druckwelle und Wirkung.

Die Sprengladung der Bomben bewirkt Verletzungen im Erdboden und Verletzungen von Bauten. Der Trichter [illegible] Maß für die Verheerungskraft [illegible] hängt ab, von der Art des Sprengstoffes und von der Lage des Sprengpunktes zum zerstörten Gegenstand, von dessen Eigenschaften und der Zündereinstellung.

Der Trichter nimmt mit zunehmender Eindringtiefe zu, bis er das maximale Maß erreicht hat. Danach wird der Trichter wieder kleiner, bis die Bombe im Erdreich verschwindet und nur noch einen Hohlraum (sogenannte Birne) bildet.

Bombentrichter in Abhängigkeit der Eindringtiefe

Eindringtiefe m	Trichterradius cbm	Eindringtiefe m	Trichterradius cbm
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	7,09	[illegible]	38
	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]		[illegible]
	[illegible]		[illegible]

Die obige Tabelle läßt erkennen, daß der größte Trichter bei einer Eindringtiefe von [illegible] erreicht. Wird die Eindringtiefe noch weiter gesteigert, so verkleinert sich der Trichter und die Wirkung der Bombe.

Bild 237. Sprengwirkung einer 50-kg-Bombe. Die [illegible] Druckwelle [illegible] Der Druck verteilt sich nach allen Seiten [illegible] Haus ist stark beschädigt worden [illegible] können.

Mit Spat[illegible]ung geworfen, beträgt die Eindringtiefe in mittelhartem [illegible] lehmigem Boden

bei der	50 kg Bombe	4,2 m
bei der	100 kg Bombe	4,4 m
bei der	300 kg Bombe	6,3 m
bei der	1000 kg Bombe	9,0 m
bei der	[illegible] kg Bombe	[illegible]

Daraus geht hervor, daß die Wirkung der Bomben [illegible] Stahlumhüllung geworfen [illegible] Bunkern sehr gefährlich werden kann.

Bild 238. Trichter einer 50 kg-Bombe, die in den Garten zwischen zwei etwa 20 m auseinanderstehenden Häusern gefallen war. Die Druckwelle brachte die Häuser nicht zum Einsturz. Das eine erhielt jedoch weit klaffende Risse in den Grund- und Seitenmauern, so daß das Haus zum Abbruch freigegeben werden mußte.

Bild 239. Der Wolkentrichter einer 50 kg-Bombe zerstörte das zweistöckige Haus vollständig. Das Kellergewölbe hielt dem Druck stand. Dieses Beispiel [illegible] daß [illegible] verwandten Bombe von 50 kg keinen Widerstand mehr bieten.

Die Wirkung der 50 kg-Bombe bei Gebäuden gleicht einer [illegible] Granate. Zwei bis dreistöckige Häuser können bis auf die Grundmauern zerstört werden. Stahlbetondecken widerstehen [illegible] Wirkung [illegible] Wenn die Bombe in unmittelbarer Nähe des Hauses einschlägt, zerstörungen der Grundmauern [illegible] 50 kg-Bomben näheren zu den seltensten Fällen.

[illegible] Bomben [illegible] Wirkung [illegible] Brandbomben Großstadthäuser, bis zu vier Stockwerken, werden bis auf die Grundmauern zerstört. 300 bis [illegible] Bomben können bereits ganze Häuserblöcke [illegible] auch wenn [illegible] die Grundmauern und bringen auch die Fundamente zum Einsturz, so daß auch verstärkte Keller keinen genügenden Schutz bieten. Ein Beispiel [illegible] lich zerstörte und nahezu 400 Häuser in der Umgebung leicht beschädigt hatte.

[illegible] 50 kg-Bombe

[illegible] Die [illegible] Wohnhaus und [illegible] Nachbarhäuser zum Einsturz.

Die schweren Bomben von 500 bis 1800 kg werden in den seltensten Fällen auf Wohnungsbiete geworfen werden. Ihre Wirkung ist zu groß, um sie verschwenderisch auf kleinere Ziele, die durch kleinere Kaliber bereits vollkommen zerstört werden, zu werfen. Auf Stadtteile mit großen mehrstöckigen Häusern geworfen, würden sie mehrere [illegible] können. Die Eindringtiefe beträgt bis zu 10 m, eine 800 kg-Bombe aus 4000 m geworfen durchschlägt eine Betondecke von etwa 4 m.

Wenn auch die Durchschlagskraft im ersten Augenblick sehr groß zu sein scheint, so sinkt diese mit abnehmendem Bombengewicht [illegible] daß [illegible] Decken gegen [illegible] Kaliber unbedingt noch [illegible]

Lehmiger und trockener Sand verringert die Eindringtiefe, was aber wieder zur Folge hat, daß die Druckwelle der Bomben mehr Schaden anrichten kann.

Bild 242. Einschlag einer 500 kg Bombe. Von der Druckwelle wurden mehrere Häuser vollkommen zerstört und die Kellerräume eingedrückt.

Die beigefügten Abbildungen veranschaulichen die Wirkungen der verschiedenen Bomben und verstärken den Eindruck ihrer Zerstörungskraft.

Der Torpedowurf aus Flugzeugen.

Ein wirksames Kampfmittel gegen Schiffe stellt der Torpedo dar, der von Flugzeugen aus niedriger Höhe abgeworfen wird.

Obwohl die Treffsicherheit gegen einzelne Schiffe unter Umständen noch sehr gering sein kann, wird die Wahrscheinlichkeit auf Erfolg wesentlich größer werden, wenn das Ziel aus einem Flottenverband besteht. Die Gefahr für das angreifende Flugzeug wächst zwar damit erheblich, da die gesamte Flugabwehr sich auf den Angreifer konzentrieren kann.

Angriffe auf Schiffe, die im Hafen vor Anker liegen, werden den völligen Verlust der Schiffe ergeben. Dieser Umstand wird zweifellos eine Umwälzung der See-Strategie zur Folge haben. Die Flottenverbände werden es nicht mehr wagen, zwischen den Schlachten und größeren Unternehmungen auf See, längere Zeit den Hafen aufzusuchen und dort länger als notwendig verweilen.

Der Angriff auf Schiffe erfolgt im Anflug in großer Höhe, herunterstoßen in Abwurfhöhe von etwa 20 m, Verbesserung der Visiereinstellung in bezug auf das Torpedierungsdreieck, das vom Ziel-Einfallpunkt des Torpedos ins Wasser und vom Treffpunkt gebildet wird, und genaues Anfliegen auf das Ziel.

Die englische und französische Marine hat an der Entwicklung der Torpedoflugzeugwaffe größten Anteil. Die französische Industrie ist eine der ersten gewesen, die die Erforschung geeigneter Aufgaben für die Entwicklung dieser neuen Kriegswaffe aufgenommen hat. Es wurden zu diesem Zweck die Société d'Application Maritimes et Aéronautiques in Verbindung mit den beiden Spezialfirmen, Les Chantiers Aéromaritimes de la Seine (S.A.M.S. für Wasserflugzeuge und Société des Torpilles de Saint Tropez für Torpedos gegründet, die diese Aufgaben zu lösen hatte. Auf Grund der großen Erfahrungen dieser beiden Firmen entwickelte die S.A.M.A. brauchbare Abwurfgeräte, die den Bedingungen vollkommen entsprachen.

Bild 243. Vickers-Torpedoflugzeug mit einem Torpedo und Bomben belastet. Von der im Bilde ersichtlichen Ladung kann entweder nur der Torpedo oder nur die Bomben getragen werden.

Wie bekannt, bot der Abwurf von Torpedos in das Wasser mit Hilfe von Flugzeugen große Schwierigkeiten. Die Abwurfhöhe stellte große Anforderungen an den Bau der Torpedos. Die Aufschlaggeschwindigkeit auf das Wasser, die Verhinderung des Hochspringens vom Wasser und eines allzu großen Tiefganges bereiteten große Mühe und machten eine unendliche Kette von Versuchen notwendig.

Der englischen Marine sind die Abwürfe zuerst geglückt, da sie nach langen Versuchen fanden, daß der Tiefflug für den Abwurf der wichtigste Faktor war und verminderte Fluggeschwindigkeit den Erfolg vergrößerten.

Die englische Marine verwendet Blackburn- und Vickers-Abwurfgeräte, bei denen die Torpedos zur Flugzeugachse nach vorn geneigt aufgehängt und der Torpedo durch zwei Mittelgurte befestigt ist, die an das Gerät so angeschlossen sind, daß ihre Auslösung gegeneinander erfolgt.

Diese Aufhängung verhindert eine Drehung des Torpedos im Augenblick der Auslösung, die durch das Abrollen an den Seilen hervorgerufen wird.

Die S.A.M.A. hat seit Beginn dieser Arbeiten ein Torpedoabwurfgerät geschaffen, das mit einer einfachen mechanischen Einrichtung ausgestattet ist. Es besteht in der Hauptsache aus einem Haken, an welchem der Torpedo mittels zwei Ösen aufgehängt ist. Eine leichte Bewegung genügt, den Auslesehebel im Beobachterstand niederzudrücken, um den Torpedo zu lösen, ohne ihn aus seiner vom Flugzeug verliehenen Richtung zu bringen.

Bild 264. Vickers-Torpedoaufhängevorrichtung für eine nach vorn geneigte Aufhängung des Torpedos.

Der Torpedo hat selbst besondere Verstärkungen und Vorrichtungen erhalten, die den Stößen beim Auftreffen auf der Wasserfläche standhalten und den entsprechenden Unterwasserkurs beibehalten.

Die S.A.M.A. baut nach langjährigen Versuchen Torpedoflugzeuge und Torpedoabwurfvorrichtungen, die die günstigsten Abwurfbedingungen bei einer Flughöhe von etwa 20 m und einer Geschwindigkeit von 150 km/h erfüllen.

England verwendet Torpedos, die aus 30 m Höhe bei einer Geschwindigkeit von 200 km/h abgeworfen werden können. Ihre Länge beträgt 5500 mm, das Gewicht 780 kg, die Sprengladung 180 kg, Laufgeschwindigkeit 42,5 sm bei einer Laufstrecke von 1800 m. Diese Torpedos treffen unter einem Winkel von 10 bis 15° auf das Wasser auf und stellen sich dann sofort auf die bestimmte Unterwassertiefe ein.

Die Torpedos werden nach Bestimmung des Zielderecks geworfen. Das Zielderieck kann bestimmt werden, wenn folgende Werte bekannt sind:

1. Die Wegstrecke des Torpedos.
2. Die Geschwindigkeit des Zieles.
3. Die Laufgeschwindigkeit des abgeworfenen Torpedos.
4. Der Verhaltewinkel, unter dem das Torpedoflugzeug fliegen muß, um den Schnittpunkt von Schiffskurs und Torpedokurs zu verfolgen.
5. Der Schiffsweg bei gleichbleibendem Kurs, der derselben Zeit entspricht, in der der Torpedo den Weg bis zum Schnittpunkt zurücklegt.
6. Die Strecke zwischen Flugzeug und Schiff im Augenblick des Torpedowurfes.

Das Zielderieck setzt sich meist aus bekannten Werten zusammen, so daß die Aufgabe verhältnismäßig einfach zu lösen ist. Diese wird noch dadurch vereinfacht, daß alle Angaben über das zu torpedierende Schiff bereits vorher bekannt sind und fast die ganze Aufgabe schon vor dem Start gelöst werden kann.

Bild 265. In etwa 25 m Höhe über dem Wasserspiegel wirft der Torpedo in Fahrtrichtung auf das Ziel abgeworfen.

Die Torpedoangriffe erfolgen aus niedriger Höhe zur Vernichtung von Kriegsmaterialien, armierten und nicht armierten Handelsschiffen oder zur Zwingung von Kursänderungen des Gegners, falls diese für die Schlachtoperation von Bedeutung sind. Der Torpedoschütze liegt bei den meisten Torpedoflugzeugen auf dem Boden des Rumpfes und visiert über ein mechanisches Zielgerät durch eine größere Öffnung im Rumpfboden das Ziel an, gibt durch ein Verständigungsgerät die erforderlichen Kursänderungen dem Führer an und wirft in bestimmter Entfernung seinen Torpedo ab, um dann sofort von seinem Kurs abzudrehen.

Da die angreifenden Flugzeuge dem starken Abwehrfeuer ausgesetzt sind, werden die Angriffe meistens unter dem Schutze von Nebelwänden stattfinden, vorausgesetzt, daß die Vernebelungsflugzeuge imstande sind, genügend große Vorhänge zu legen.

Für die Nebelwand wird Titantetrachlorid verwandt, das, im flüssigen Zustand der Luft ausgesetzt, eine dicke, gasförmige Wolke entwickelt. Es wird gewöhnlich in einem Tank mitgeführt und durch komprimierte Luft mit der gleichen Geschwindigkeit, in der sich das Flugzeug bewegt, ausgestoßen. Dadurch wird erreicht, daß die Flüssigkeit an der Stelle, an der sie ausgestoßen wird, in der

Bild 246. Große Nebelwände, von Flugzeugen gelegt, schützen den Angreifer vor der Flugabwehr des Gegners.

Luft stehenbleibt und einen ständigen Strom bildet, der sich zu einer Nebelwand nach unten verteilt. Bei idealen klimatischen Bedingungen können von einem Flugzeug wirksame Nebelwände von etwa 300 m Höhe und 1500 m Länge ausgelegt werden.

Die Vernebelungsstaffel fliegt den Torpedoflugzeugen voraus und beginnt in geeigneter Entfernung vom Schiff auf beiden Seiten eine Nebelwand zu ziehen, die kurz hinter dem Ziel abgebrochen werden kann. Sofort nach Bildung des Rauchvorhanges folgen die Torpedoträger in gleichem Kurs und durchbrechen den Vorhang etwa in der Hälfte und in direktem Kurs auf das Ziel, um den Torpedo abzuwerfen. Nach Abwurf sofortige Kehrtwendung und verschwinden hinter dem Vorhang, um sich der Artilleriegefahrenzone zu entziehen. Diese Angriffsmethode setzt natürlich voraus, daß das Ziel den Kurs beibehält.

Wenn nun aber das Ziel nach links abdreht, werden die Torpedoträger den Angriff nach einer anderen Methode durchführen. Die rechte Staffel wird gezwungen sein, ihre Abwurfstellung durch eine rasche Wendung wiederzuerlangen, während die linke Staffel so bald als möglich die Nebelwand durchbricht, um nicht zu weit über das Ziel hinauszufliegen.

In diesem Falle erhält die rechte Staffel größere Bewegungsfreiheit, da dauernd die Lage des Zieles geändert wird und infolgedessen die Abwehr fast unwirksam bleibt. Die linke Staffel befindet sich bei diesem Angriff in dem Winkel der geringsten Feuerkraft der Artillerie des Zieles.

Dieses Angriffssystem bietet Nachteile, die nicht zu unterschätzen sind.

Der Schutz des Angreifers verdeckt aber auch sein Ziel, und das Wendungsmanöver beeinträchtigt stark den Erfolg des Angriffes.

Das also lang verdeckte Ziel verhindert die genaue Berechnung des Zielwinkels. Die Zeit ist zu kurz, um eventuelle Verbesserungen vorzunehmen.

Die moralische Einwirkung auf die Besatzung, hervorgerufen durch die verschleierte Nähe des Feindes und durch den zu kleinen Raum, die geringe Höhe,

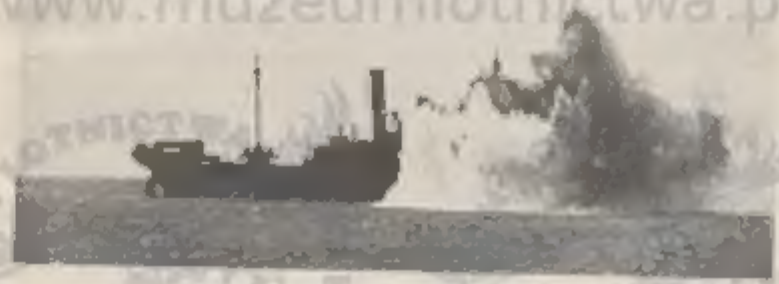


Bild 247. Wasserstoß eines Torpedos.

in der die Staffel manövrieren muß, das Hinein- und Herausfliegen durch einen gänzlich undurchsichtigen Nebel reizen die nervöse Spannung der Mannschaft bis zum vollständigen Versagen des Angriffes.

Die Nebelwand läßt den Beginn des Angriffes erkennen, die Flugzeuge werden daher von den vorbereitenden Mannschaften und von den geladenen Geschützen empfangen. Der Kommandant des Schiffes ist sich bei der Legung der Nebelwand sofort klar, in welcher Lage er sich befindet, worauf er versuchen wird, seinen Kurs zu ändern.

Eine andere Angriffsart, die auch die Ablenkung der feindlichen Abwehrgeschütze zur Folge hat, bietet die Verwendung von Sturzbombern zur gleichen Zeit. Während ihrer Angriffe können Torpedoflugzeuge an ihr Ziel herangehen und es mit Ruhe torpedieren.

Die Angriffsmethoden sind voneinander sehr verschieden, so daß es dem Kommandanten freigestellt ist, entsprechend den Verhältnissen zwischen dem größeren Risiko und der größeren Genauigkeit zu wählen. Sie werden unter Berücksichtigung der gegebenen Situation bestimmt, welcher Angriff am zweckmäßigsten ist.

Zusammenfassung.

Der Mensch hat heute die Möglichkeit, sich in der Luft zu bewegen und in der Luft zu kämpfen. Seine Natur hat sich aber nicht geändert. Die Entscheidung im Kriege muß daher durch die Landstreitkräfte herbeigeführt werden. Den Streitkräften der Luft ist, ebenso wie jenen zur See, im Gesamtbild des Krieges die Aufgabe vorbehalten, mit den Landstreitkräften an der Erringung des Endsieges mitzuwirken. Die Luftwaffe wirkt in der Hauptsache zerstörend. Auch nach einem siegreichen Angriff muß sie sich zurückgedrungen von ihren Zielen entfernen und kann den Erfolg nicht ausnützen. Sie besitzt nicht die Fähigkeiten, feindliche Gebiete zu erobern, den Gegner dauernd zu beherrschen, ihn zu packen und bis zu seiner vollständigen Niederlage festzuhalten. Der Luftangriff ist daher für sich allein nicht entscheidend. Er trägt lediglich im Verein mit der Tätigkeit der anderen Waffen dazu bei, die Moral des Feindes zu erschüttern. Das Ausnützen dieser Erschütterung ist Sache der Landstreitkräfte.

Zweifellos muß aber anerkannt und gesagt werden, daß sich die Luftwaffe zu einer Waffe entwickelt hat, deren Vorteile nicht mehr entbehrt werden können und vereint mit der Landstreitmacht entscheidend mitzukämpfen imstande ist.

Die Luftwaffe ist auf einer Entwicklungsstufe angelangt, die bezüglich ihrer Kampfkraft und ihrer Wirkung unbedingt den anderen Waffengattungen gleichgestellt werden kann. Die ständig wachsenden Forderungen werden die Konstrukteure immer zu neuen Versuchsarbeiten und Verbesserungen anspornen, so daß die heute noch gültigen Leistungen morgen überholt sein werden. Die tatsächliche Kampfkraft und Stärke der Luftstreitkräfte wird sich daher, wie es in der vorliegenden Niederschrift versucht wurde, nur annäherungsweise bemessen lassen.

Die Entwicklung schreitet vorwärts, sie wird sich, solange der Luftwaffe die Bedeutung gezollt wird, die ihr heute zukommt, nicht hemmen lassen. Unablässig wird in den Staaten der Luftstreitkräfte konstruiert, gebaut und erprobt, so daß sich noch nicht voraussehen läßt, was die Zukunft bringen wird.

Man darf sich daher keine falschen Vorstellungen machen und die Kampfkraft der Luftwaffe und ihre Wirkung unterschätzen.

Druck der [illegible] Druckerei A. G. [illegible] Berlin [illegible]